



**Joana Filipa  
Bento Luís**

**Design+  
Jogo de tabuleiro para a comunicação lúdica do  
Design com recurso à realidade aumentada**





**Universidade de Aveiro** Departamento de Comunicação e Arte  
**Ano 2017**

**Joana Filipa  
Bento Luís**

**Design+**  
**Jogo de tabuleiro para a comunicação lúdica do  
Design com recurso à realidade aumentada**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design, realizada sob a orientação científica do Prof. Doutor Nuno Dias, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro





Ao PP,  
por todas as horas que passei a ver-te jogar.



## **o júri**

presidente

Prof. Doutora Cláudia Regina da Silva Gaspar de Melo Albino

Professora auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

orientador

Prof. Doutor Luís Nuno Coelho Dias

Professor auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

arguente

Prof. Doutor Nelson Troca Zagalo

Professor associado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro



## **agradecimentos**

Aos meus pais por me obrigarem a nunca desistir, estarem sempre presentes e por todo o apoio incansável. Ao meu irmão por sempre acreditar em mim.

À Zita por todo trabalho, apoio e preocupação, um enorme obrigada. E aos meus avós João, Lita, Teresa e Zé, e ao Gonçalo, Isabel, Leonor, Sofia e João, por serem a melhor família.

Ao Francisco, por toda paciência. À Carolina porque todo este percurso e cidade, sem ti, não teria sido igual. À Catarina e à Tânia por estes anos todos. Ao Marcelo por ser o melhor colega de trabalho. À Rita, Raquel e Serenela, ao Chico, Celso e Pannuzzo, estarem sempre lá. Ao Luís por todas as conversas e discussões sobre este projeto. À Sara, Rosa, Francisca, Miguel, João, Bia's e Débora por tornarem Aveiro mais especial. E todos os amigos desta cidade de Aveiro que me ouviram e ajudaram concluir este projeto.

À Andrea, Joana, Ana, Carolina, Camila e ao Marco, pela amizade e apoio a qualquer hora, apesar da distância.

Ao meu orientador, professor Nuno Dias, pelo apoio ao longo do Mestrado, e sobretudo no desenvolvimento deste projeto.

À professora Helena Barbosa, pelo apoio e ajuda ao longo deste percurso, e a todos os alunos do 1º ano da licenciatura em Design do ano letivo 2016/17. Sem eles este projeto não seria o mesmo.

E, a todos aqueles que se cruzaram ao longo de percurso na Universidade de Aveiro e o marcaram de alguma forma.



## **palavras-chave**

Jogo, Aprendizagem, Realidade Aumentada, Design, Ludicidade.

## **resumo**

Subsiste a ideia no seio dos designers, que o design, devia ser melhor compreendido, não só pelos profissionais, mas também pelo seu público. Neste contexto e propondo uma abordagem lúdica ao tema, foi desenvolvido o Design+, um jogo de tabuleiro que recorre à tecnologia da realidade aumentada (RA), para comunicar conceitos de design. Assim, tendo o Design como tema, este jogo procura comunicar ludicamente a história e os princípios deste a um público abrangente, profissional ou não, através da conquista de desafios, anexados ao jogo de tabuleiro, e desencadeados através de dispositivos móveis (*smartphone* ou *tablet*) com uma aplicação de RA desenvolvida para o efeito.

O projeto desenvolvido aposta numa estratégia lúdica, na qual a informação e conhecimento sobre o design se torna acessível, por via do jogo, a um público vasto, sem necessitar a existência conhecimentos prévios. A partir da imersão dos jogadores, foi possível relacionar a experiência de jogo com a educativa, facilitando a aquisição conhecimentos e uma melhor compreensão do Design.





**keywords**

Game, Learning, Augmented Reality, Design, Ludicidade.

**abstract**

Among designers remains the idea, that the design, should be better understood, not only by professionals, but also by its public. In this context and proposing a playful approach to the theme, was developed Design+, a board game that uses augmented reality (AR) technology, to communicate design concepts. Having Design as a theme, this game seeks to communicate in a playful way the design history and its principles, to a wide public, professional or not, by winning challenges, that are attached to the analog game and are triggered by mobile devices (smartphone or tablet) with an AR application, developed for the effect.

The project developed bets on a playful strategy, in which the design information and knowledge becomes accessible, through the game, to a large audience, without needing a previous knowledge of it. From the immersion of the players, it was possible to relate both gaming and education experience, facilitating knowledge acquisition and a better understanding of Design.

# Índice

<b>Lista de imagens</b>	6
<b>Lista de acrónimos</b>	12

## **Introdução**

<b>Metodologia</b>	20
<b>Estrutura do documento</b>	21

## **Enquadramento Teórico**

<b>1. Jogar e aprender</b>	24
1.1. Ludicidade como forma de comunicação e aprendizagem	25
1.2. A ação de jogar e brincar	27
1.3. Experiência de jogo	29
1.3.1. Definição de jogar	29
1.3.2. Interação – <i>Gameplay</i>	31
1.3.3. Motivação de jogar	32
1.3.4. Ação significativa de jogar	34
1.4. Jogos como ferramentas de aprendizagem	35
<b>2. A imersão na experiência do jogador</b>	46
2.1. Estado de Fluxo	48
2.2. Fluxo e imersão nos jogos	50
<b>3. Relação entre experiências educativas e de jogo</b>	52
3.1. Experiência no meio físico e no meio digital	53
3.2. Tecnologia da realidade aumentada como meio de conexão imersivo	55
3.2.1. A realidade aumentada nas experiências de jogo	56
3.2.2. Aplicação e vantagens da realidade aumentada na experiência educativa	60

## Projeto

<b>1.</b>	<b>Definição e objetivos do projeto Design+</b>	<b>66</b>
1.1.	Handheld display enquanto suporte de realidade aumentada	69
1.2.	Gênero de Jogo	70
<b>2.</b>	<b>Mecânica de jogo</b>	<b>72</b>
2.1.	Funcionamento e regras	73
2.2.	Componente física:	75
2.2.1.	Tipologias de casas	75
2.2.2.	Desenho de casas:	78
2.2.2.1.	Processo	78
2.2.2.2.	Final	80
2.3.	Componente digital	82
2.3.1.	Desenho de desafios	82
2.3.1.1.	Processo	82
2.3.1.2.	Final	87
2.3.2.	Tipologia dos desafios	90
<b>3.</b>	<b>Elementos Gráficos</b>	<b>92</b>
3.1.	Tipografia	93
3.2.	Cores	93
3.3.	Logotipo	94
3.4.	Símbolos	94
<b>4.</b>	<b>Playtesting</b>	<b>96</b>
4.1.	Sessão 1 e 2: resultados e alterações	97
4.2.	Sessão 3 – resultados e conclusões	100

## Conclusão

<b>Considerações Finais</b>	<b>106</b>
<b>Pistas futuras:</b> O “aumento” de Design+	<b>110</b>

<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>114</b>
-----------------------------------	------------

## Anexos

Anexo I	123
Anexo II	124
Anexo III	125
Anexo IV	126



# Lista de imagens

#### Página 18

Figura 1. MUDE - Museu do Design e da Moda, Lisboa

Fonte: [http://www.cm-lisboa.pt/uploads/pics/tt\\_address/MRL\\_mude14-5475.jpg](http://www.cm-lisboa.pt/uploads/pics/tt_address/MRL_mude14-5475.jpg)

Figura 2. Casa do Design, Matosinhos

Fonte: [http://www.cm-matosinhos.pt/imgcrop/uploads/content\\_image/image/147/Casa\\_Design\\_1\\_1\\_882\\_600.jpg](http://www.cm-matosinhos.pt/imgcrop/uploads/content_image/image/147/Casa_Design_1_1_882_600.jpg)

Figura 3. *Coleção Design Português*, Jornal Público

Fonte: <http://www.Designportugues.pt/pt/programacao/oficial/colecao-Design-portugues>

Figura 4. *Coleção Designers Portugueses*, Jornal Público

Fonte: [https://c1.quickcachr.fotos.sapo.pt/i/B8708265a/19844482\\_1ZrGl.jpeg](https://c1.quickcachr.fotos.sapo.pt/i/B8708265a/19844482_1ZrGl.jpeg)

#### Página 19

Figura 5. *Type Connection*, Aura Seltzer

Fonte: <http://www.typeconnection.com>

Figura 6. *Color e Shape Type*, Method of Action

Fonte: <http://method.ac>

#### Página 25

Figura 7. Atividade Lúdica

Fonte: Salen, K. & Zimmerman, E. (2004) *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT, London, England

#### Página 28

Figura 8. *Space Invaders*, Tomohiro Nishikado

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=axlx3o0codc>

Figura 9. *PacMan*, Tōru Iwatani

Fonte: <http://dotageeks.com/original-pacman/>

#### Página 29

Figura 10. *Call of Duty*, Infinity Ward

Fonte: <https://www.lifewire.com/call-of-duty-series-812431>

#### Página 32

Figura 11. *Monopoly*, Hasbro

Fonte: <http://br.eonline.com/enews/filme-baseado-no-jogo-monopoly-comeca-a-ser-produzido/>

Figura 12. *Cleudo*, Hasbro

Fonte: <http://oxfordgames.co.uk/shop/cluedo-classic/>

#### Página 33

Figura 13. *Brain it on!*, Orbital Nine

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=VVzyFKA5dw8>

Figura 14. *I Am Innocent*, Guts United

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=6fFBGkynzPs&t=175s>

#### Página 35

Figura 15. *Fábrica de Escrita e Anatomia 2 em 1*, Science4you

Fonte: <https://brinquedos.science4you.pt/brinquedos-de-ciencia/anatomia-2-em-1-583>

<https://brinquedos.science4you.pt/jogos-de-tabuleiro/fabrica-da-escrita-399>

#### Página 37

Figura 16. *The Sims 1 e 4*, Will Wright

Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=dlwG17h\\_RAM](https://www.youtube.com/watch?v=dlwG17h_RAM)

<http://gr.ign.com/the-sims-4/3319/video/6-minutes-of-sims-4-gameplay-gamescom-2014>

Figura 17. *PeaceMaker*, ImpactGames

Fonte: <https://web.cs.wpi.edu/~rich/courses/imgd4600-c15/analyses/peacemaker/index.html>

Figura 18. *Brilliant*

Fonte: [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.brilliant.android&referrer=utm\\_source%3Dbrilliant%26utm\\_medium%3Dsite%26utm\\_campaign%3Dplaystore\\_full\\_footer\\_icon](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.brilliant.android&referrer=utm_source%3Dbrilliant%26utm_medium%3Dsite%26utm_campaign%3Dplaystore_full_footer_icon)

#### Página 40

Figura 19. *Hurricane, The Game of The Tropics*, Stan Strickland

Fonte: <https://boardgamegeek.com/image/1808472/hurricane-game-tropics>

#### Página 41

Figura 20. *Relive*, Studio Evil

Fonte: <http://store.steampowered.com/app/404580/Relive/>

Figura 21. *The Blood Typing Game*, Lina Göransson, Mirek Labedzki and Karin Svanholm

Fonte: <https://gamingandlearning.wikispaces.com/The+Blood+Typing+Game++Kathryn>

Figura 22. *Civilization III e VI*, 2K Games

Fonte: <https://uk.gamesplanet.com/game/civilization-iii-complete-steam-key--2607-1>

<https://uk.gamesplanet.com/game/sid-meier-s-civilization-vi-rise-and-fall-steam-key--3031-9>

#### Página 42

Figura 23. *Quinto Império*, Pythagoras

Fonte: <http://anyformsDesignportfolio.blogspot.pt/2013/12/jogo-quinto-imperio-segunda-edicao.html>

Figura 24. *Ayiti: Cost of Life*, GlobalKids

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Gch1e3SyGmo>

Figura 25. *3rd World Farmer*, 3rd World Farmer Team

Fonte: <https://3rdworldfarmer.org>

#### Página 43

Figura 26. *PING!*, Direção-Geral de Educação do Ministério da Educação e Ciência

Fonte: Captura de ecrã pela autora ao jogo digital

#### Página 54

Figura 27. *Coding Awbie*, Tangible Play

Fonte: <https://www.playosmo.com/en/coding/>

Figura 28. Aplicação de Osmo em contexto escolar

Fonte: <https://www.wsj.com/articles/childrens-drawings-become-cartoon-ipad-props-in-osmo-monsters-app-1469721601>

Figura 29. *Monster*, Tangible Play e Schell Games

Fonte: <https://www.playosmo.com/en/monster/>

#### Página 55

Figura 30. Primeiro HMD, Ivan Sutherland

Fonte: Schmalsteig, D. & Höllerer, T (2016) *Augmented Reality: principles and practice*. Pearson Education

Figura 31. Aplicação KARMA, Feiner, Macintyre e Seligmann

Fonte: Schmalsteig, D. & Höllerer, T (2016) *Augmented Reality: principles and practice*. Pearson Education

Figura 32. HMD vs Primeiro *HandHeld Display*

Fonte: Wagner D., Pintaric T., Ledermann F., Schmalstieg D. (2005) Towards Massively Multi-user Augmented Reality on Handheld Devices. In: Gellersen H.W., Want R., Schmidt A. (eds) *Pervasive Computing. Pervasive 2005. Lecture Notes in Computer Science*, vol 3468. Springer, Berlin, Heidelberg

#### Página 56

Figura 33. *Magic Mirror*, Tobias Blum

Fonte: <http://campar.in.tum.de/Main/TobiasBlum>

Figura 34. *Walking Dead, Our World*, Next Games

Fonte: <https://shifter.pt/2017/09/iphone-arkit-realidade-aumentada/>



#### Página 57

Figura 35 *Ar Quake*, Wearable Computer Lab

Fonte: <http://wearables.unisa.edu.au/projects/arquake/>

Figura 36 *Invisible Train*, Wagner et al.

Fonte: [https://studierstube.icg.tugraz.at/invisible\\_train/](https://studierstube.icg.tugraz.at/invisible_train/)

Figura 37 *Eye of Judgment*, SIE Japan Studio

Fonte: <http://www.neogaf.com/forum/showthread.php?t=129117>

#### Página 58

Figura 38. *Pokemon Go*, Niantic, Inc.

Fonte: <http://www.ibtimes.co.uk/what-pokemon-go-watch-how-play-nintendos-hit-mobile-game-we-try-catch-em-all-london-1570062>

Figura 39. *Dominó World*, Schell Games

Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.schellgames.dominoworld>

Figura 40. *The Machines*, Directive Games

Fonte: <http://www.themachinesgame.com>

#### Página 59

Figura 41. *Linear*, Fred Fahlke

Fonte: <https://fredfahlke.github.io/linear.html>

#### Página 60

Figura 42. *Virtuali-tee*, Curiscope

Fonte: <https://www.curiscope.com/products/virtuali-tee>

Figura 43. *Gomo*, Lily Karatzas

Fonte: <http://www.red-dot.sg/en/gomo/>

#### Página 61

Figura 44. *Animal 4+ Cards*, Octagon Studio

Fonte: <https://www.octagonstudio.com/en/store>

Figura 45. *Elements 4D*, DAQRI

Fonte: <http://elements4d.daqri.com>

Figura 46. *Acropolis (CHESS)*, CHESS Consortium

Fonte: <http://www.digitalheritage2013.org/acropolis-chess/>

#### Página 67

Figura 47. Jogador a mover o peão sobre o tabuleiro de Design+

#### Página 68

Figura 48. Construção do tabuleiro

Figura 49. Exemplos de opções de tabuleiro

#### Página 69

Figura 50. Utilização do smartphone na ação de jogar

#### Página 71

Figura 51. Cartão de perguntas do *Trivial Pursuit*, Hasbro

Fonte: <https://www.hasbro.com/en-us/product/trivial-pursuit-game-classic-edition:84F22523-5056-9047-F54B-FDCC568E1CAE>

Figura 52. Cartões de desafios do *Party&Co*.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=64GAVZK5na0>

Figura 53. *Laurie's New and Entertaining Game of the Golden Goose*

Fonte: <http://www.museumofplay.org/blog/play-stuff/2010/04/which-came-first-the-goose-or-the-egg>

Figura 54. *Jogo da Glória*, Majora

Fonte: <https://majora.pt/amajora/event/majora-time-out-market/>

#### Página 73

Figura 55. Reconhecimento do trigger (símbolo)

Figura 56. Surgimento da *overlay* (ecrã de desafio)

**Página 74**

Figura 57. Ecrã de reconhecimento de Casa de Sorte ou de Azar

Figura 58. Ecrã Casa Conquistada

**Página 76**

Figura 59. Casas Expansão *Artefatos Representativos do Design Português*

Figura 60. Casas Expansão *Design dos 50 anos até à atualidade*

**Página 77**

Figura 61. Casas Base

**Página 78**

Figura 62. Primeira versão da componente física

**Página 79**

Figura 63. Segunda versão da componente física

**Página 80**

Figura 64. Testes de material final, Casas Base

Figura 65. Testes de material final, Casas Expansão

**Página 81**

Figura 66. Componente física (tabuleiro) final

**Página 82**

Figura 67. Primeira versão da componente digital, Casa Base

Figura 68. Versão da primeira sessão de playtesting, Casa Expansão Laboratório Poético

**Página 83**

Figura 69. Segunda versão da componente digital, Casa Expansão Furo

**Página 84**

Figura 70. Segunda versão da componente digital, Casas Base Azar e Sorte

**Página 85**

Figura 71. Terceira versão da componente digital, Casa Exnpansão MOB N1

**Página 86**

Figura 72. Terceira versão da componente digital, Casas Azar e Sorte

**Página 87**

Figura 73. Versão final da componente digital, Casa Sorte

Figura 74. Versão final da componente digital, Casa Azar

**Página 88**

Figura 75. Versão final da componente digital, Casa Expansão Cubo Rubik

**Página 89**

Figura 76. Alinhamento tipográfico dos ecrãs em consonância com a componente física, Casa Expansão Cinanima

Figura 77. Temporizador digital e ecrã posterior ao seu término, Casa Expansão LEGO

**Página 90**

Figura 78. Pergunta, opções de resposta e feedback visual, Casa Expansão Cadeira Ball

Página 91

Figura 79. *PuzzleAr*, Bicastudios

Fonte: <https://itunes.apple.com/pt/app/puzzlar-world-tour/id1252735237?mt=8>

Figura 80. Simulação da tipologia *Puzzle* dos desafios, Casa Expansão Almanaque

Página 97

Figura 81. Primeira sessão de playtesting

Página 98

Figura 82. Segunda sessão de playtesting

Página 100

Figura 83. Apresentação do Design+ aos participantes da Academia de Verão, UA

Página 103

Figura 84. Terceira sessão de *playtesting*

## Lista de Gráficos

Fonte: inquéritos realizados no âmbito das sessões de *playtesting*

Página 199

Gráfico 1. Suportes de jogo utilizados pelos participantes

Página 100

Gráfico 2. Áreas do Design reconhecidas pelos participantes

Página 101

Gráfico 3. Tipologias de jogo preferenciais dos participantes

Gráfico 4. Suportes de jogo utilizados pelos participantes

Gráfico 5. Elementos de jogo que mais despertam a atenção dos participantes

Página 102

Gráficos 6. Considerações sobre o jogo, após o *playtesting*

Gráfico 7. Considerações sobre a pertinência de Design+ enquanto meio comunicativo ou educativo

Página 103

Gráficos 8. Considerações sobre o público-alvo de Design+

# Lista de Acrónimos

AIGA

American Institute of Graphic Arts

CIDES.PT

Centro Interpretação do Design Português

DOT

United States Department of Transportation

GPS

Global Positioning System

MUDE

Museu do Design e da Moda

RA

Realidade Aumentada

RV

Realidade Virtual



# Introdução





***“A falta de clareza sobre o que é ser designer (e para isso não basta ter um curso ou trabalhar na área) dilui as fronteiras do discurso do Design, tornando-o incerto e difícil de delimitar (...)”***

(Krippendorff, citado por Branco, 2014)

A falta de clareza na delimitação do que é ser *designer* reflete-se na definição daquilo é o *Design*. Deste modo, continua a subsistir no seio dos designers, a ideia que devia existir uma melhor compreensão desta disciplina, não só pelos profissionais, mas também pelo seu público.

Neste contexto, a presente investigação propõe uma abordagem lúdica à temática, a partir do *Design+*, um jogo de tabuleiro que recorre à tecnologia da realidade aumentada (RA) para encorpar um conjunto de desafios relacionados com Design.

Esta investigação tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma comunicação que permita auxiliar a aprendizagem de conceitos específicos alocados a um tema, perante um público não especializado no mesmo. Assim, a partir do objeto do jogo e através da temática do Design, foi desenvolvido um projeto que procura comunicar ludicamente a história e os princípios deste a um público abrangente, independentemente do conhecimento prévio que o mesmo possua – Para a presente investigação realizou-se um enfoque na faixa etária do público dos 15 aos 20 anos, tratando-se respetivamente de alunos do ensino secundário e do 1º ano de cursos superiores relacionados com esta área.

O foco nesta faixa etária advém de uma motivação pessoal que encaminhou esta investigação. O conhecimento prévio do termo Design ao longo do percurso académico da investigadora, correspondente ao ensino secundário, revelou-se vago, principalmente no ingresso no curso de Design, reflectindo ainda uma falta de contacto e de informação com este termo, quer no ensino, como na cultura quotidiana. Ao mesmo tempo, verificou-se ao longo do ensino superior – licenciatura e mestrado – a constante dificuldade na compreensão do que é Design quando mencionado entre familiares e amigos.

Estas lacunas encontradas durante a formação, enquanto designer, foram o ponto de partida para este estudo. Como tal, estas tornaram-se a motivação para o desenvolvimento de uma comunicação do Design que fosse acessível e atrativa ao público, não pela familiaridade e interesse já existente com o tema, mas a partir da cativação

que o meio de comunicação despertasse. Por conseguinte, a problemática desta investigação centra-se nos métodos de cativação dos indivíduos para a informação de um tema e nos meios pelos quais o mesmo é comunicado.

Atualmente pode considerar-se já existente uma vasta divulgação do Design, acessível a um público abrangente, tal como alguns espaços dedicados ao tema nomeadamente o MUDE, em Lisboa, e a Casa do Design, no Porto (Figuras 1 e 2), ou coleções de livros, lançadas pelo Jornal Público, como *Coleção Design Português* (2015) e *Coleção Designers Portugueses* (2016) (Figuras 3 e 4).

Contudo, e não se refletindo unicamente na informação relativa a este tema, mas de forma global, existe uma corrente de informação instantânea e massificada, causada por uma sociedade cada vez mais dependente das tecnologias da informação. Nesta é notável a exposição diária de informação de inúmeros conteúdos sobre os indivíduos, que dificulta a disponibilidade destes para a retenção, e consequente aprendizagem, de novos conhecimentos. (Williams, 2015).

O ser humano tem a capacidade de aprender perante oportunidades, quando se encontra disponível para aproveitar as mesmas (Charlot, 1957). Deste modo, para o desenvolvimento de um suporte que permita a comunicação do tema em questão e auxilie a aprendizagem dos seus conteúdos, é necessário que o mesmo gere a disponibilidade necessária no seu público.



Figura 1. MUDE - Museu do Design e da Moda, Lisboa



Figura 2. Casa do Design, Matosinhos

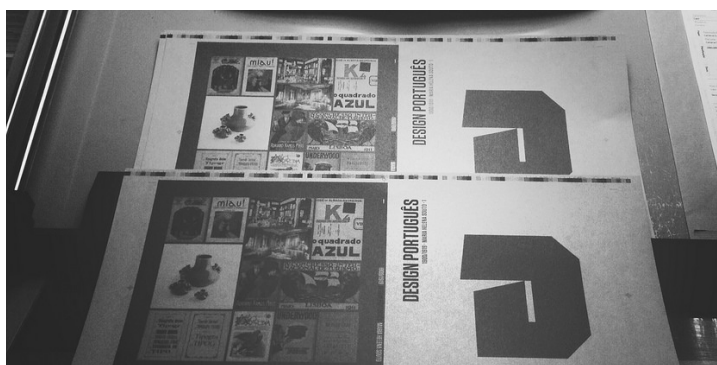


Figura 3. *Coleção Design Português*, Jornal Público



Figura 4. *Coleção Designers Portugueses*, Jornal Público

O projeto desenvolvido procura então, na estratégia lúdica, encontrar mecanismos que despertem no público a abertura para aquisição de novos conhecimentos. Este tipo de estratégia é visível no projeto *Type Connection* (Seltzer, 2016) (Figura 5) que convida a levar uma fonte tipográfica num encontro romântico com outra fonte. Durante a simples brincadeira em busca de o par ideal para a fonte escolhida, são reveladas características de cada fonte, permitindo ao utilizador compreender princípios tipográficos.

Também o projeto *Method of Action* (2014) possibilita este tipo de interação lúdica com o utilizador, através de conjunto de jogos rápidos e simples (Figura 6), auxilia a compreensão de princípios e conceitos básicos do Design, como o  *Kerning* (tipografia), o desenho vetorial, a cor ou o desenho de fontes tipográficas.

Pode compreender-se o jogo como um objeto lúdico capaz de incorporar conteúdos temáticos em prol da comunicação e da aprendizagem (Gee, 2005). Inúmeros são os exemplos de jogos, analógicos ou digitais, que se debruçam sobre um tema específico ou sobre vários.

Neste sentido, esta investigação pretende compreender de que forma o objeto de jogo e a ação de jogar se relacionam, assim como os elementos que caracterizam um jogo atuam sobre o jogador e transformam este objeto numa ferramenta de aprendizagem e comunicação.

Ao mesmo tempo, foi intencionado perceber as necessidades do público-alvo dessa investigação e quais os métodos mais eficazes de captação da sua atenção.

Para tal, este estudo faz uma análise à relação entre a experiência educativa e a experiência de jogo, ao nível da dimensão participativa e relacional com o suporte.

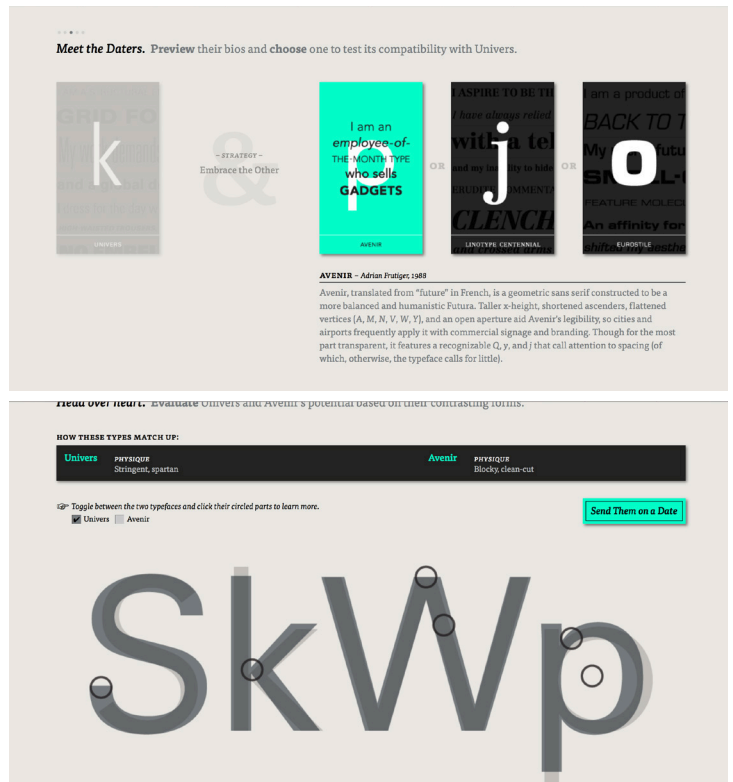


Figura 5. *Type Connection*, Aura Seltzer

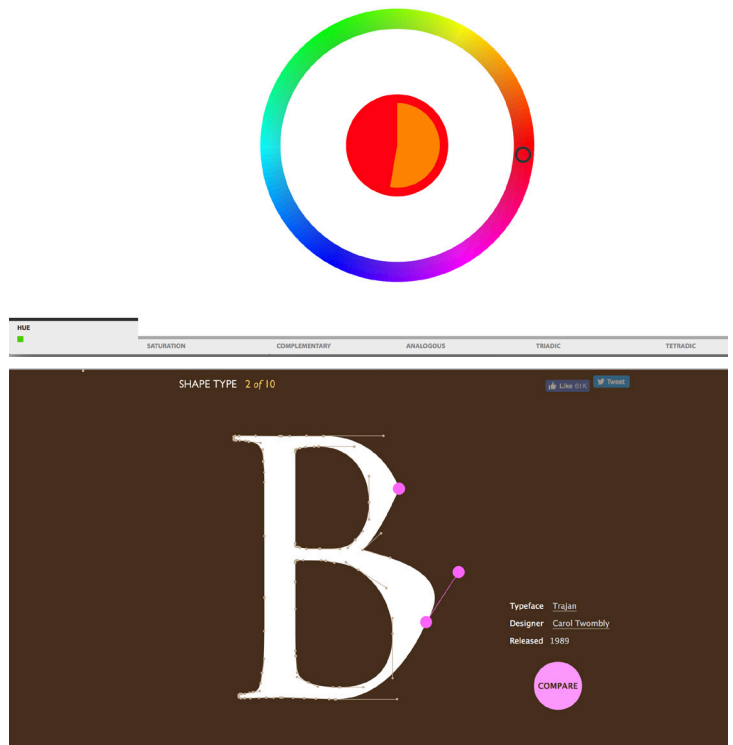


Figura 6. *Color e Shape Type*, Method of Action

Ambicionou-se ainda compreender a importância do meio digital na atualidade e de que forma este pode potenciar a dimensão relacional entre o jogador e o jogo, mantendo o contacto com o meio físico, pelo recurso à tecnologia da realidade aumentada.

Para corresponder à premissa deste estudo – a comunicação de conteúdos de um tema a um público não especializado no mesmo –, procurou-se refletir estes conceitos no desenvolvimento do projeto Design+. Para tal, este projeto teve como objetivo a elaboração de um jogo interativo, que captasse o interesse do utilizador, com a sua imersão num ambiente audiovisual, possibilitado pela componente digital do mesmo. No entanto, esta imersão do jogador não é completa, dada a componente física do tabuleiro de jogo, promovendo a relação com meio físico, conseguindo a interação social entre jogadores, e a sua resultante, partilha de informação.

Consequentemente, existe o objetivo deste projeto assentar na transmissão mais acessível e próxima do público à informação deste tema. Pretende-se assim que os suportes utilizados – tabuleiro e *smartphone* – possibilitem a dimensão relacional (de imersão) procurada neste projeto e também geracional, dado o significado da tecnologia na atualidade.

Por último, nesta comunicação objetivou-se que a comunicação gráfica do tema aproximasse o público, despertando nele a memória gráfica da história e dos princípios do Design, através das imagens e gráficos incorporados ao longo do jogo.

## Metodologia

O desenvolvimento da presente investigação requereu a análise de conteúdos de naturezas distintas e o exercício de diferentes metodologias. Apesar desta investigação ser predominantemente projetual, foi necessária uma forte componente teórica para a incorporação correta de conceitos e métodos necessários ao projeto desenvolvido.

Deste modo, no desenvolvimento do enquadramento teórico foi utilizada uma metodologia qualitativa, recorrendo-se à consulta de documentos bibliográficos – livros e artigos científicos – e à análise audiovisual de jogos, através de vídeos, e no caso de alguns dos exemplos referidos no documento, por meio de experimentação dos mesmos. Este tipo de metodologia permitiu uma reflexão e interpretação do objeto de jogo, assim como da sua relação com o jogador com o meio físico e digital, essencial à elaboração do projeto final.

A componente prática deste estudo reflete assim os conhecimentos teóricos apreendidos, aplicando ao longo do projeto, uma metodologia projetual, que foi complementada pela exploração - com observação de jogos e experimentações, no sentido de construir o conceito e objetivos do projeto. Utilizou-se também uma metodologia quantitativa, que através da realização de testes de jogabilidade e inquéritos, possibilitaram a aferição da estrutura e dos componentes do jogo perante os jogadores.

## Estrutura do documento

O presente documento está segmentado em quatro partes complementares: Introdução, Enquadramento Teórico, Projeto e Conclusão. A estrutura do mesmo baseia-se na interligação das partes que o constituem, de modo a que a parte precedente contenha conteúdos preparatórios da parte seguinte.

Deste modo, a primeira parte – Introdução – fundamenta o propósito desta investigação, expondo a sua problemática, derivada de uma acentuada motivação pessoal, e qual o objetivo deste estudo no contexto social atual.

Em resposta ao problema exposto é apresentada uma solução – o objeto lúdico do jogo - que parte de um conjunto de exemplos, evidenciados neste capítulo, devido aos mesmos serem o ponto de partida para o desenvolvimento projetual desta investigação. Neste seguimento são designados os conteúdos teóricos abordados, que procuraram suportar os objetivos projetais que são propostos. Esta parte é assim finalizada pela designação das metodologias aplicadas na elaboração das fases seguintes – Enquadramento Teórico e Projeto – e estruturação de todo o documento.

Dando continuação às questões levantadas na introdução, é no Enquadramento Teórico que são explorados de forma mais aprofundada os conceitos teóricos que possibilitaram o desenvolvimento projetual. Para uma melhor compreensão dos mesmos, fez-se uma divisão em três capítulos: 1. Jogar e aprender; 2. A Imersão na experiência do jogador; 3. Relação entre a experiência educativa e de jogo.

O primeiro capítulo relaciona-se com a primeira parte, numa análise à ludicidade enquanto meio de comunicação e aprendizagem e, por conseguinte, à interpretação do jogo enquanto objeto lúdico e ferramenta para a aprendizagem. Procurou-se também perceber a postura do jogador durante a ação de jogar, refletindo-se sobre esta e estabelecendo qual a forma de estar em jogo pretendida no projeto a desenvolver. Assim, no segundo capítulo é explorado o conceito de fluxo numa experiência e transição deste na imersão do jogador na experiência.

Para concluir este tópico, o terceiro capítulo aborda a relação ambígua entre o meio físico e digital, e a consequente escolha da tecnologia da realidade aumentada, como meio para a imersão.

Com base no Enquadramento Teórico, a parte Projeto contempla a descrição detalhada do jogo desenvolvido, dividida em quatro capítulos: 1. Definição e objetivos do projeto Design+; 2. Mecânica de jogo; 3. Estratégia Visual; 4. Playtesting.

De forma introdutória, no primeiro capítulo é definido o projeto, relacionando os seus objetivos e escolhas com os conceitos teóricos abordados na parte anterior. Seguidamente, são expostos no segundo capítulo o funcionamento e regras do jogo, assim como o processo realizado até à versão final.

No terceiro capítulo encontra-se delineada a estratégia visual definida, e por fim, no último capítulo são relatados os testes realizados, ao longo do projeto, para averiguação e confirmação do mesmo.

Com base no processo de conceção do jogo e testes realizados, a última parte, a Conclusão contém uma reflexão sobre o projeto desenvolvido, dos seus pontos positivos e constrangimentos, e deixando, por fim, propostas de expansão do jogo e pistas futuras para a continuidade desta investigação.



# **Enquadramento Teórico**

# 1. Jogar e aprender



## 1.1. Ludicidade como forma de comunicação e aprendizagem

*“A ludicidade é comunicação (...) A ludicidade é aprendizagem”*

(Lopes, 2004).

Estes são pressupostos da pragmática da ludicidade, apresentados por Lopes (2004), remete-nos para o objetivo e problemática desta investigação que procura compreender como pode ser comunicado um tema (Design) e por que meios.

Lopes define **comunicação** como o uso transaccional de símbolos (mente humana) influenciado, guiado e compreendido, no contexto situacional de uma determinada relação. Dentro desta relação, onde se pretende que exista compreensão mútua entre as pessoas envolvidas, tem-se o acesso à **informação** (componente da comunicação) (Lopes, 2013).

Na transmissão da informação, o recetor tende a não ter um conhecimento prévio sobre a mesma (Lopes, 2013). Assim, no desenvolvimento de uma comunicação de conteúdos é necessário considerar o possível desconhecimento destes, por parte do recetor, na relação da comunicação estabelecida. É então necessário gerar uma relação de comunicação que envolva e capte atenção, para que este compreenda a informação e, consequente, aprenda novos conhecimentos.

Ao definir-se como comunicação e aprendizagem, a ludicidade apresenta-se como um meio, através do qual, esta relação de comunicação se torna mais acessível e passível de cativar a atenção dos indivíduos.

Entende-se, então por ludicidade a manifestação das experiências do brincar, jogar, recrear, lazer e construção de artefactos lúdicos e de criatividade – digitais ou analógicos –, que é comum a todos os Humanos, enquanto condição destes, sendo a natureza é consequencial (Figura 7) (Lopes, 2008).



Figura 7. Atividade Lúdica

A construção do seu conceito de ludicidade parte da definição das próprias experiências se manifestarem naquilo que se designa por **experiência lúdica**. A palavra ludicidade tem origem no verbo *ludere*, que significa exercer, e no adjetivo *ludus* que designa a forma como esse exercício existe – caracterizando não só a manifestação do exercício lúdico do ser humano, mas também o tipo de exercício realizado e os efeitos que dele resultam (Lopes, 2008).

Desta forma é observável nas palavras “brincar”, “jogar”, “brinquedo” e até mesmo “compreensão”, uma significação semântica que as relaciona em manifestações semânticas comuns, podendo assim afirmá-las como manifestações da ludicidade (Lopes, 2008).

O fenómeno da ludicidade é multidimensional, englobando três dimensões, das quais resulta uma ação e um efeito (Lopes, 2008):

- 1ª dimensão: A ludicidade é uma condição humana (*homo ludens*) – é um fenómeno de natureza consequencial à espécie humana;
- 2ª dimensão: A(s) manifestações – as experiências lúdicas que os seres humanos vivenciam;
- 3ª dimensão: O(s) efeito(s) – os resultados dessas experiências que se relevam ao longo das manifestações ou como resultado final das mesmas.

Apesar da sua multidimensionalidade, Lopes (2008) situa “a ludicidade mais no conjunto de processos dinâmicos inter-relacionais e internacionais protagonizados pelos Humanos que atribuem aos seus comportamentos uma significação lúdica e, menos nos seus efeitos finais”, sendo necessário compreender como a lúdica se processa enquanto comportamento humano.

Silva (2012) refere-se que a prática de brincar não pode ser apenas uma prática da infância ou um momento de aprendizagem, devendo ser compreendida no ciclo vital humano. É no decorrer do processo lúdico que existe a experiência do ser humano em que este age ludicamente e vivencia uma experiência plena (Luckesi, citado por Silva, 2015). Nessa experiência há uma imersão do ser humano, focando-o somente na e abstraindo-o daquilo que o circunda. Este comportamento ocorre devido, segundo Luckesi (citado por Silva, 2015), às ações de “brincar, jogar, agir ludicamente exigirem uma entrega total do ser humano, corpo, mente ao mesmo tempo”.

Este tipo de experiência lúdica é definido por Perroti (citado por Leão, 2000) como “lúdico essencial”, destacando-a das manifestações lúdicas que define por “lúdico instrumental”, nas quais “o jogo é compreendido enquanto recurso motivador, simples instrumento, meio para a realização de objetivos que podem ser educativos, publicitários ou de inúmeras naturezas”. Desta forma, Perroti (citado por Leão, 2000) defende que o lúdico pode e deve ser essencial, considerando as manifestações lúdicas como fundamentais, e assim, consequências da natureza humana. Este autor enuncia ainda que no lúdico essencial o jogo torna-se intrinsecamente educativo para o ser humano, reforçando a premissa da ludicidade enquanto comunicação e aprendizagem, referido por Lopes (2008).

Assim entende-se a ludicidade como essencial na experiência do indivíduo, na medida em que o processo de ludicidade é um processo de aprendizagem (Lopes, 2008). Ao promover o convívio entre os participantes da mesma manifestação lúdica, a ludicidade favorece a assunção livre e espontânea de compromissos, o estabelecimento

de acordos (ou desacordos), e a consequente troca de ideias (Lopes, 2008). Durante uma situação lúdica é possível construir diversas e complexas aprendizagens, existindo no decorrer do processo da ludicidade uma aprendizagem pessoal de competências sociais e de interação.

Mas este processo permite também aprendizagem de informação. Gentil (citado por Maria, 2009) indica que “situações emocionantes, como jogos e brincadeiras, ativam o sistema límbico, parte do cérebro responsável pelas emoções. Ocorre então a libertação de neurotransmissores. Com isso, os circuitos cerebrais ficam mais rápidos, facilitando o armazenamento de informações e o resgate das que estão guardadas.”. Desta forma, o processo lúdico possibilita ao seu participante não só uma aprendizagem de capacidades, mas também o deixa desperto à receção de novas informações.

A inserção da ludicidade na comunicação de um tema permite que os indivíduos se envolvam na experiência, dado se tratar de uma manifestação intrínseca à sua natureza, e seja facilitada a aprendizagem de conteúdos, pela disponibilidade para a aprendizagem que esse tipo de manifestações desperta. Contudo, no desenvolvimento de aprendizagens lúdicas é necessário assegurar que a mesma propicie a uma experiência essencial. A aprendizagem lúdica, não se deve apenas requerer a racionalidade do participante, mas sim procurar que o seu envolvimento seja completo – pensar, sentir e integrar a experiência para que exista uma aprendizagem verdadeiramente significativa (Silva, 2015).

## 1.2. A ação de jogar e brincar

A ludicidade manifesta-se em diversas atividades, desde complexos jogos digitais ao simples andar de baloiço. O que estas atividades têm em comum é o estado mental existente nos seus participantes, durante o processo lúdico, designado por Salen & Zimmerman (2004) como “*being playful*”.

Este estado mental traduzi-se na sensação de diversão e alegria na experiência de abrange todas as atividades lúdicas – nomeadamente o jogo –, mas também de situações não lúdicas, como exemplo, quando se atribui uma alcunha engraçada a um amigo, o indivíduo está a ser “brincalhão” (*playful*), não consistindo numa atividade lúdica (Salen & Zimmerman, 2004).

Huizinga (1949) interpreta as atividades de brincar e jogar como uma ação mais antiga que a própria cultura humana. Esta afirmação parte da observação deste comportamento dos animais ao brincarem entre si, como por os cães quando lutam sem se ferirem, de forma natural, sem qualquer ensinamento do ser humano (Huizinga, 1949). Desta forma, a civilização humana em nada acrescentou à essência do que é este comportamento.

Antes de Huizinga, várias abordagens definem o jogar como uma descarga de energia, uma necessidade de relaxamento do trabalho e quotidiano ou uma satisfação do instinto de imitação, observável nas crianças ao imitarem comportamentos adultos quando brincam. Apesar destas definições revelarem um propósito e uma razão para o jogar, para o autor estas não exploram a intensidade e a absorção que a ação de jogar suscita no ser humano.

Huizinga (1949, p.13) define assim o jogo como:

*“Uma atividade livre, fora do quotidiano, e tida como não séria. Ao mesmo tempo, esta absorve o jogador intensa e totalmente. Não está relacionada com interesses materiais, e não existe nenhum lucro a retirar da mesma. Tem as suas próprias limitações de tempo e espaço, consoante as regras dessa manifestação.”<sup>1</sup>*

(tradução da autora)

A partir desta definição compreende-se o efeito que a ação de jogar tem sobre o participante, ao absorver-lo no processo lúdico durante a atividade e permitindo-lhe vivenciar uma experiência intensa.

A experiência de jogar é uma atividade livre (Huizinga, 1949; Caillois, 2006) e voluntária (Suits, 1978), onde os participantes têm a escolha de a realizar. Se o participante jogar por ordem de alguém, ele perde a sua liberdade e deixa de estar a jogar, podendo no máximo ser considerado uma imitação dessa atividade (Huizinga, 1949). Esta experiência ocorre ainda de forma extraordinária, isto é não é real, no sentido em que é uma atividade temporária, como um “intervalo” daquilo que é o ordinário no quotidiano dos participantes (Huizinga, 1949). Jogar pode considerar-se uma relaxação, que acaba por se tornar uma parte integral da vida do ser Humano, amplificando a mesma e convertendo-se numa necessidade para os indivíduos – quer enquanto função individual como social (Huizinga, 1949).

Caillois (2006) defende que a atividade extraordinária de jogar é uma consciência de uma segunda realidade ou irrealidade, em oposição à vida real – que define como *make believe*. Esta noção de irrealidade pode conduzir à suposição que, durante a ação de jogar, o indivíduo é afastado daquilo que é a vida real. Mas, apesar de ser uma quebra no quotidiano, existe na ação de jogar uma aproximação ao real, quer seja pela imitação ou pela metáfora deste. Crawford (2003, p. 29 e 30) define “jogar como uma metáfora do mundo”, enquanto ação que representa algo do universo não jogável. Esta mesmo que não seja uma imitação, contém sempre associações mentais a factos do mundo real Crawford (2003).

Como exemplo, o autor dá o jogo *Space Invaders* (Figura 8), que consiste numa luta intergaláctica. Este jogo em nada pode simular a vida real, dado o ser humano nunca ter combatido no espaço, nem saber se existe vida para além da já conhecida. Contudo, o autor considera este jogo como uma metáfora às frustrações individuais na sociedade, no sentido em que lutamos contra as regras sociais e institucionais que aumentam consoante crescemos – como os aliens no jogo que vão avançado mais rápido, dificultando o combate.

Outro exemplo apresentado por Crawford é o jogo *PacMan* (Figura 9) que captura a natureza frenética do quotidiano. O objetivo do jogo é colecionar (“comer”) os pontos enquanto se foge dos vilões que querem “matar”. É uma metáfora das tarefas diárias dos indivíduos que tem de se concluir ao mesmo tempo que existem fatores exteriores – os vilões – que dificultam a sua conclusão.

1. “Summing up the formal characteristics of play we might call it a free activity standing quite consciously outside “ordinary” life as being “not serious”, but at the same time absorbing the player intensely and utterly. It is an activity connected with no material interest, and no profit can be gained by it. It proceeds within its own proper boundaries of time and space according to fixed rules and in an orderly manner. (...)” (Huizinga, 1949, p. 13)



Figura 8. *Space Invaders*, Tomohiro Nishikado



Figura 9. *PacMan*, Tōru Iwatani

A atividade de jogar ao ser uma metáfora do real que funciona como uma segunda realidade, é uma atividade segura (Crawford, 2003). Qualquer atividade lúdica, nomeadamente os jogos, devem proporcionar aos participantes uma experiência – metafórica ou imitante – sem os riscos que essa experiência acataria se fosse real (Crawford, 2003). Como é visível num jogo de guerra (Figura 10) os participantes vivenciam a sensação de combate, mas nunca poderão sair magoados dessa experiência.

A noção de afastamento do real e de segurança de jogar explica a definição de Huizinga de jogar como uma atividade não séria. Contudo, esta consideração não representa uma falta de seriedade da atividade no sentido de não ser respeitada, pois é visível em atividades lúdicas como o xadrez ou futebol, uma profunda seriedade na sua execução por parte dos seus participantes (Huizinga, 1949).

Este afastamento do real conduz ao facto de jogar ser um comportamento limitado (Huizinga, 1949) ou separado (Caillois, 2006). Apesar de a explicação dos autores não ser igual, ambas consistem em que este comportamento tem um limite de espaço, fora do real, e também um limite de tempo. Existe sempre uma duração, que segundo Caillois é definida e fixada atempadamente. Apesar de ser uma atividade livre, a ação de jogar é caracterizada pela sua regulamentação (Huizinga, 1949; Caillois, 2006; Suits, 1978). Toda a atividade de jogar é regulada por regras que são estabelecidas e aceites pelos seus participantes, e onde existe um objetivo. Huizinga (1949) aborda a questão de a atividade ter um objetivo ao assumir que as definições de jogar existentes apresentam um propósito para jogar. Também Suits se refere a jogar como um envolvimento numa atividade que diretamente nos leva para um estado específico, ou seja para um objetivo concreto.

Por fim, Suits (1978, p.34) sintetiza a atividade de jogar como “um esforço voluntário para ultrapassar obstáculos desnecessários”. Esta definição traduz a extensa definição daquilo que é jogar, ou seja um esforço dos participantes que é sua vontade própria, em ultrapassar obstáculos para atingir um determinado objetivo. Obstáculos que são desnecessários porque o participante é livre e só os procura ultrapassar pela experiência que jogar representa.



Figura 10. *Call of Duty, Infinity Ward*

## 1.3. Experiência de jogo

### 1.3.1. Definição de jogar

A ação de jogar abrange vários tipos de atividades onde o jogo se insere. Nos jogos, jogar é um movimento livre com uma estrutura rígida, sendo (Salen & Zimmerman, 2004). Esta estrutura permite nos jogos a partir dela que surgem as regras e os objetivos que tornam esta atividade uma complexa experiência para os seus participantes (Salen & Zimmerman, 2004). Mas a questão que se coloca: *é em que é consiste um jogo?*

Os autores Salen & Zimmerman (2004) analisaram várias definições de jogo de David Parlett, Clark C. Abt, Cris Crawford, Greg Costikyan e Elliot Avedon & Brian Sutton-Smith, assim como as definições de jogar de Huizinga, Caillois e Suits (Tabela 1), elaborando a seguinte definição:

*“O jogo é um sistema onde os jogadores são envolvidos num conflito artificial, definido por regras, em que existem resultados quantificados.”*

(Salen & Zimmerman, 2004, p.80) (tradução do autor)<sup>2</sup>

2. “A *game* is a system in which players engage in an artificial conflict, defined by rules, that results in a quantifiable outcome.”

(Salen & Zimmerman, 2004, capítulo 7, p.11)

Tabela 1. Definição de Jogo (Salen & Zimmerman, 2004)

Elementos da definição de jogo	Parlett	Abt	Huizinga	Caillois	Suits	Crawford	Costikyan	Avedon & Sutton-Smith
Decorre de acordo com regras que limitam os jogadores	X	X	X	X	X	X		X
Conflito ou disputa	X					X		X
Objetivos ou resultados	X	X			X		X	X
Actividade, processo ou evento		X			X			X
Envolve a tomada das decisões		X				X	X	
Não-séria e absorviva			X					
Nunca associado a ganhos materiais			X	X				
Artificial/Seguro/ Fora do ordinário			X	X		X		
Cria grupos sociais específicos			X					
Voluntário				X	X			X
Incerto				X				
Faz de conta/Representação				X		X		
Ineficiente					X			
Sistema de partes/recursos						X	X	
Forma de Arte							X	

Desconstruindo esta definição, é possível compreender os vários elementos de um jogo, e onde estão presentes características da ação de jogar já referidas. Assim, pode-se considerar que o jogo é composto por:

- **Sistema** Os jogos são um sistema, onde existe um conjunto de partes que estão interligadas formar um todo complexo (Salen & Zimmerman, 2004). Este conjunto de partes tem uma estrutura rígida (Salen & Zimmerman, 2004), à qual Parlett<sup>2</sup> designa por estrutura dupla – com fim (disputa entre jogadores até haver um vencedor) e com meios (suportes e regras para o jogo acontecer).

2. A formal game has a twofold structure based on ends and means: Ends - it is a contest to achieve an objective (The Greek for game is *agôn*, meaning contest.) (...); Means – it has an agreed set of equipment and of a procedural “rules” by which the equipment is manipulated to produce a winning situation.” (David Parlett)

- **Regras** Já mencionadas na definição de jogar por Huizinga, Caillois e Suits, as regras são o elemento primordial de todos os jogos, e que providência a estrutura sobre a qual o jogo emerge, definindo aquilo que o jogador pode ou não fazer no decorrer do jogo.
- **Objetivo** Suits referia a existência de um objetivo concreto na ação de jogar, por esta nos direcionar para um estado concreto. Abt<sup>3</sup> e Costikyan<sup>4</sup> abordam esta noção de caminho para algo concreto, como a procura dos participantes por cumprir objetivos.
- **Resultado** O fim do jogo indica sempre um resultado – onde os objetivos podem ou não ter sido atingidos. Para Caillois<sup>5</sup> jogar é uma atividade incerta, que não se pode determinar o seu resultado, que Avedon & Sutton-Smith designam por desequilibrado<sup>6</sup>. Assim, o jogo terá sempre vencedores e vencidos, sendo um resultado desequilibrado para todos os participantes. Salen & Zimmerman definem como resultado quantificado, seja vencedor e vencido ou pontuação, sendo esta característica a que usualmente distingue o jogo das restantes atividades.
- **Conflito** O processo para chegar ao resultado é designado por conflito, entre jogadores ou individualmente com o sistema do jogo. Salen & Zimmerman definem-o artificial, pela natureza limitada e extraordinária da ação de jogar, tendo um tempo e lugar específico fora do contexto real, ou seja, no fim do jogo o conflito já não existe. O conflito é o elemento intrínseco a todos os jogos (Crawford, citado por Salen & Zimmerman, 2004). Consiste no desafiar dos jogadores ao longo da experiência, criando tensão durante o processo da resolução de problema suscitados por si suscitados (Fullerton, 2008). O conflito resulta assim da relação entre os objetivos dos jogadores e as regras do jogo que limitam e orientam o comportamento destes (Fullerton, 2008).

3. “(...) A game is an activity among two or more decision makers seeking to archive their objectives.” (Clark C. Abt)

4. “A game is a form of art in which participants, termed players, make decisions in order to manage resources through games tokens in the pursuit of the goal.” (Costikyan)

5. “The course of which cannot be determined, nor the result attained beforehand (...)” (Roger Caillois)

6. “Games are an exercise of voluntary control systems, in which there is a contest between powers, confined by rules in order to produce a disequibrial outcome.” (Elliot Avedon e Brian Sutton-Smith)

É durante o conflito que ocorre a interação do jogo, sendo a partir das decisões dos jogadores que se define o rumo do jogo e o resultado (incerto) (Salen & Zimmerman, 2004). Os jogadores, que Abt (citado por Salen & Zimmerman, 2004) define como *decisions markers*, assumem um papel decisivo na interação e consequentemente na experiência que resulta da ação de jogar.

### 1.3.2. Interação – *Gameplay*

A interação é elemento central dos jogos, designando-se por experiência de jogo – *gameplay* (Crawford, 2003). Todos os jogos são interativos, dado existir sempre um contacto entre jogadores ou entre os jogadores e o sistema.



Os jogos digitais são bastante demonstrativos deste elemento, tendo propiciado o *boom* da indústria dos jogos, devido à sua capacidade interativa, impossível sem o processamento que os computadores possuem (Crawford, 2003), e atualmente outros dispositivos eletrônicos tecnológicos como o *smartphone* ou *tablet*. A velocidade e complexidade destes meios tecnológicos permitem uma complexa interação entre homem e máquina, sendo criados jogos digitais com ambientes ricos em gráficos, animações e músicas (Crawford, 2003).

Estes elementos audiovisuais não são o ponto central do jogo, mas sim a interação que estes possibilitam. Esta reflete-se numa experiência dispare e única para cada jogador, que contém um significado que depende da motivação e interesse despertados pelo próprio jogo.

### 1.3.3. Motivação de jogar

A experiência de jogar pode ser uma experiência motivadora para o jogador a partir de vários elementos como a fantasia, a curiosidade e o desafio (Malone 1980).

Ao ser uma segunda realidade ou irrealdade em oposição à vida real (Caillois, 2006), o jogo torna-se numa fantasia, onde este acontece num mundo imaginário, sem impacto no mundo real, e onde o que é exterior a este perde a sua relevância (Malone, 1980).

Malone (1980) define fantasia refere-se aos jogos digitais, onde esta noção de fantasia é facilmente observável, pela construção de mundos digitais ricos em componentes audiovisuais. Contudo, ao entender a própria ação de jogar como uma segunda realidade, é visível esta noção de fantasia também nos jogos analógicos, como o *Monopoly* onde se compram propriedades hipotéticas (Hasbro, 2017a) (Figura 11), ou o *Cleudo* que leva os jogadores à resolução de mistérios ficcionados (Hasbro, 2017b) (Figura 12).

Relativamente à curiosidade desperta no jogador a vontade de vivenciar o jogo, sendo mantida através da introdução contínua de informação e resultados indeterminados ao longo da experiência. (Malone, 1980).



Figura 11. *Monopoly*, Hasbro



Figura 12. *Cleudo*, Hasbro



A curiosidade e a fantasia por sua vez influenciam o desafio, na procura pela experiência de algo que não é do quotidiano. O desafio advém do conflito<sup>7</sup> e acontece no processo do mesmo, nascendo da curiosidade e vontade dos jogadores de conseguir atingir resultados. Porém, o desafio não pode ser observado apenas como a conquista de resultados após a ultrapassagem das ultrapassar as condições (as regras do jogo) pelas quais o jogador está limitado, mas sim pelo processo que passou até ao resultado final (Crawford, 2003). Crawford (2003) apresenta como exemplo a atividade de escalada – o objetivo é chegar ao topo, e seria mais simples chegar através de um helicóptero, mas isso removeria o desafio dessa atividade. O desafio existe precisamente no processo que decorre para chegar ao cume.

Este exemplo é uma metáfora para a batota nos jogos (Crawford, 2003). Mesmo que chegue ao objetivo, ao fazer batota, o jogador sentir-se-á insatisfeito. Desta forma, as regras têm também o propósito de prevenir estratégias que subvertam o jogo (Crawford, 2003).

O desafio pode ser motivador na experiência de jogo mas este deve existir um equilíbrio entre a quantidade deste e as respostas emocionais do jogador (Fullerton, 2008). Se for sempre básico, os jogadores têm a sensação que dominam o jogo e abandonam-no (Malone, 1980). De igual forma, se a dificuldade do desafio for demasiado elevada, esta desmotivará os jogadores de continuar (Malone, 1980).

Ao longo da experiência a motivação do jogador pode ser mantida através de resultados incertos que os desafios desencadeiam. Malone (1980) indica que esta variação de resultados pode ser conseguida através de métodos como a aplicação de vários níveis de dificuldade ou múltiplos níveis de desafios – como por exemplo não só completar o desafio, mas também no menor tempo e com o limite de recursos (Figura 6).

Outro recurso para a manutenção da motivação é aplicação de informação escondida que é desbloqueada quando o jogador atinge várias metas (Figura 7), aumentando a curiosidade e contribuindo para o desafio (Malone, 1980).

É ainda importante referir a aleatoriedade enquanto recurso impulsionador da motivação, dando o estatuto de sorte ao jogo, onde o jogador não precisa apenas de saber jogar mas também ter “sorte” no jogo (Malone, 1980).

7. Ver Enquadramento Teórico, ponto 1.3.1.

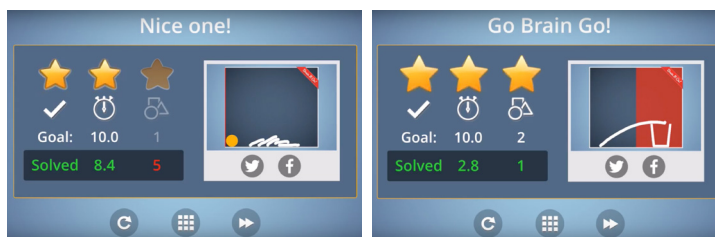


Figura 13. *Brain it on!*, Orbital Nine

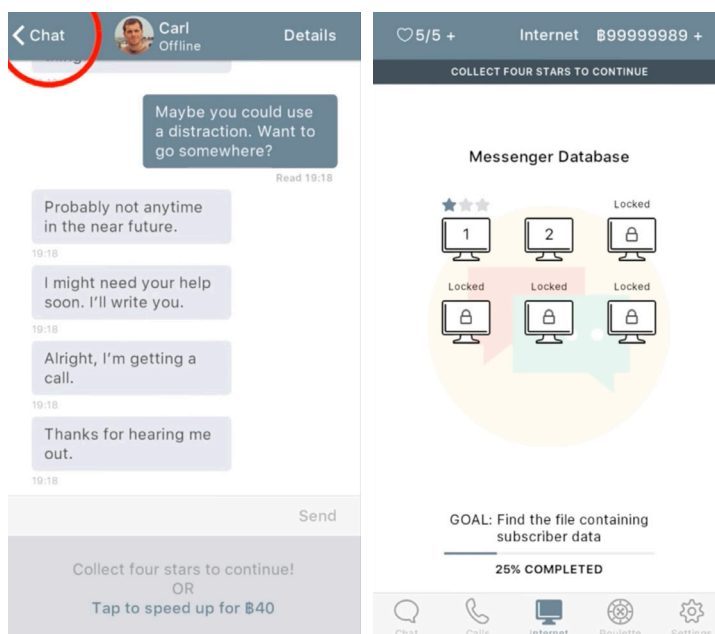


Figura 14. *I Am Innocent*, Guts United

### 1.3.4. Ação significativa de jogar

O jogo é uma subparte da ação de jogar, enquanto ação comum a todas as atividades lúdica, existindo uma relação de dupla estrutura entre eles (Salen & Zimmerman, 2004).

Jogar não surge do jogo enquanto sistema, porém este comportamento é um elemento essencial do jogo. Este emerge a partir da interação dos jogadores entre si e/ ou com o sistema durante a sua experiência de jogo (Salen & Zimmerman, 2004).

*“Jogar tem uma função **significativa** – isto é, existe algum sentido nesta ação. Existe algo em **“jogar”** que transcende as necessidades imediatas da vida e transmite significado à ação. Toda a ação de jogo significa algo.”*

(Huizinga, 1949, p.1) (tradução do autor) <sup>8</sup>

8. “It is a *significant* function – that is to say, there is some sense to it. In play there is something “at play” which transcends the immediate needs of life and imparts meaning to the action. All play means something.” (Huizinga, 1949)

Durante a experiência de jogo, os comportamentos e decisões dos jogadores criam novos significados, consoante o contexto onde o jogo ocorre (Salen & Zimmerman, 2004). Assim, o desenho de um jogo bem-sucedido é aquele que ao ser jogado permita aos jogadores experiências significativas (Salen & Zimmerman, 2004). Este deve possibilitar que o jogo seja jogável várias vezes, sem que a sensação de entusiasmo se perca (Knizia, 2004) , sendo possível a criação de novos significados.

Num jogo podem existir duas formas de a ação de jogar ser significativa (Salen & Zimmerman, 2004).

Na primeira o significado emerge da relação entre a decisão do jogador e a resposta do sistema à mesma, sendo esta resposta um resultado significativo na experiência de jogo (Salen & Zimmerman, 2004). Deste ponto de vista, todos os jogos são significativos pois todos permitem que os seus jogadores tomem decisões que geram um resultado (Salen & Zimmerman, 2004).

É então necessário compreender como pode um jogo resultar numa experiência verdadeiramente significativa para o jogador. Salen & Zimmerman (2004) definem que a ação de jogar é significativa quando a relação entre a decisão do jogador e o resultado do sistema é discernível e integrada.

Numa relação discernível pretende-se que o resultado de determinada decisão do jogador lhe seja comunicado de forma perceptível, ou seja, este é distinto de um possível resultado que ocorreria se a decisão não fosse aquela (Salen & Zimmerman, 2004). Como exemplo, os autores dão um jogo de tiros contra um asteróide. Se ao acertar sobre o asteróide não se obtiver um feedback visual ou sonoro, não há distinção entre acertar ou falhar. Quanto mais a resposta do sistema às decisões e movimentos dos jogadores for clara e perceptível, mais significado terá a ação de jogar para o jogador (Salen & Zimmerman, 2004).

Relativamente à relação integrada, esta existe quando uma decisão do jogador tem influência sobre toda a sua experiência de jogo (Salen & Zimmerman, 2004). Este tipo de relação é visível em jogos, como o xadrez, em que qualquer decisão e movimento de um jogador irá ter consequências nas suas restantes decisões e do seu adversário (Salen & Zimmerman, 2004). Assim compreende-se que todas decisões, movimentos e ações assumem um forte papel na experiência global de um jogo, que o torna significativo (Salen & Zimmerman, 2004).

## 1.4. Jogos como ferramentas de aprendizagem

Como já referido, a motivação é um elemento essencial nos jogos para manter o interesse do jogador ao longo da sua experiência. As manifestações lúdicas resultam de um comportamento motivado, de tipo estímulo-resposta (Ellis, M.J., citado por Lopes, 2008). Esses estímulos conduzem os indivíduos ao comportamento lúdico, aumentando a probabilidade de vivenciar acontecimentos agradáveis e, por consequência, diminuir a hipótese de acontecimentos desagradáveis, mantendo a motivação (Lopes, 2008).

Durante a aprendizagem de algo desconhecido, nomeadamente quando a mesma ocorre no contexto escolar, pode existir a preocupação, de ao não existir conhecimento sobre a matéria em questão, “parecer-se um idiota”

(Williams, D., citado por Glazer, 2006).

Quando o processo de aprendizagem tem uma abordagem lúdica, existe à priori a possibilidade do mesmo ser atividade agradável, sendo nesta valorizada a experiência e a tentativa-erro, e no qual o erro é um elemento essencial (Maria, 2009).

Várias atividades lúdicas podem ser consideradas pertinentes para a educação e aprendizagem, como exemplo as *palavras-cruzadas* e a *sopa de letras*, que auxiliam no desenvolvimento da leitura e da escrita (Torres, Zagalo & Branco, 2006). Em Portugal empresas, como a Science4you, têm vindo a desenvolver suportes lúdicos, como brinquedos, jogos (Figura 15) e até atividades educativas em festas tradicionais – aniversários ou baptizados – que procuram “melhorar os níveis de educação na sociedade através do desenvolvimento de brinquedos e jogos que permitam às crianças aprender enquanto brincam.” (Science4you, 2017).



Figura 15. Fábrica de Escrita e Anatomia 2 em 1, Science4you

Enquanto atividade lúdica, os jogos têm características que, quando aplicados em contextos de aprendizagem, os tornam ferramentas eficazes de aprendizagem (Gee, 2005; Lieberman, 2006; Torres et al., 2006). A aprendizagem pode ser conceptualizada como uma construção multidimensional de competências e resultados cognitivos, tais como o conhecimento processual – declarativo e estratégico – e atitudes (Pivec, Diabenki & Schinnerl-Beikircher, 2013).

Nesta construção, a interação e feedback eliciam no jogador comportamentos baseados nas suas reações emocionais ou cognitivas (Pivec. et al, 2003). Assim, as reações emocionais do jogador são determinantes para a aprendizagem do jogador, dado que segundo Izard et al, Fridja e Damásio (citados por Torres et al., 2006), a emoção (nomeadamente nos jogos digitais) guia a perceção e aumenta a atenção seletiva, ajudando a determinar o conteúdo de memória de trabalho e motivando a exploração e a aprendizagem.

A emoção despertada no jogador influencia o seu processo de aprendizagem, devido ao ser humano aprender mais profundamente quando existe uma ligação emocional com os conteúdos que procura assimilar (Damasio, citado por Gee, 2009). Assim quando num jogo, os objetivos e a resolução dos desafios são pessoais para o jogador, a sua aprendizagem irá ser intensificada pelas conexões emocionais despertadas ao longo da sua experiência (Gee, 2009).

É também visível o desenvolvimento de uma relação pessoal entre os jogadores e os jogos, visto estes serem potenciadores da aprendizagem de competências pessoais. Durante a experiência de jogo, requer-se da parte dos jogadores um conjunto de habilidades para a solução dos desafios, como a resolução de problemas, o pensamento analítico, a ética do fair-play, a colaboração entre equipa multifuncionais e o acesso a redes de conhecimentos (Klopfer et al., 2009). Estas são trabalhadas e melhoradas durante a ação de jogar, e são competências pessoais fundamentais na atualidade (Klopfer et al., 2009).

Vários jogos digitais comerciais – e não desenvolvidos com o propósito educacional – propõem desafios aos jogadores que estimulam o desenvolvimento de competências sociais. Como exemplo são jogos com desafios mais próximos do quotidiano do jogador, como a coletânea The Sims no qual existe a gestão complexas relações sociais (Figura 16), ou jogos como desafios complexos e não causais, como o Peace-Maker onde o jogador deve conseguir solucionar um conflito diplomático entre Israel e Paquistão (Figura 17) (Klopfer et al., 2009).

A relação emocional e pessoal entre jogo e jogador pode também ser aplicada em jogos desenvolvidos para o propósito da aprendizagem de disciplinas específicas. Exemplo disso é o jogo *Brilliant*, desenvolvido para o público com interesse em matemática e ciência, que através de curtos questionários explora diversas áreas específicas, como a probabilidade, lógica, física relacionada com o quotidiano, entre outras (Figura 18) (Brilliant, 2017).





Figura 16. The Sims 1 e 4, Will Wright



Figura 17. PeaceMaker, ImpactGames

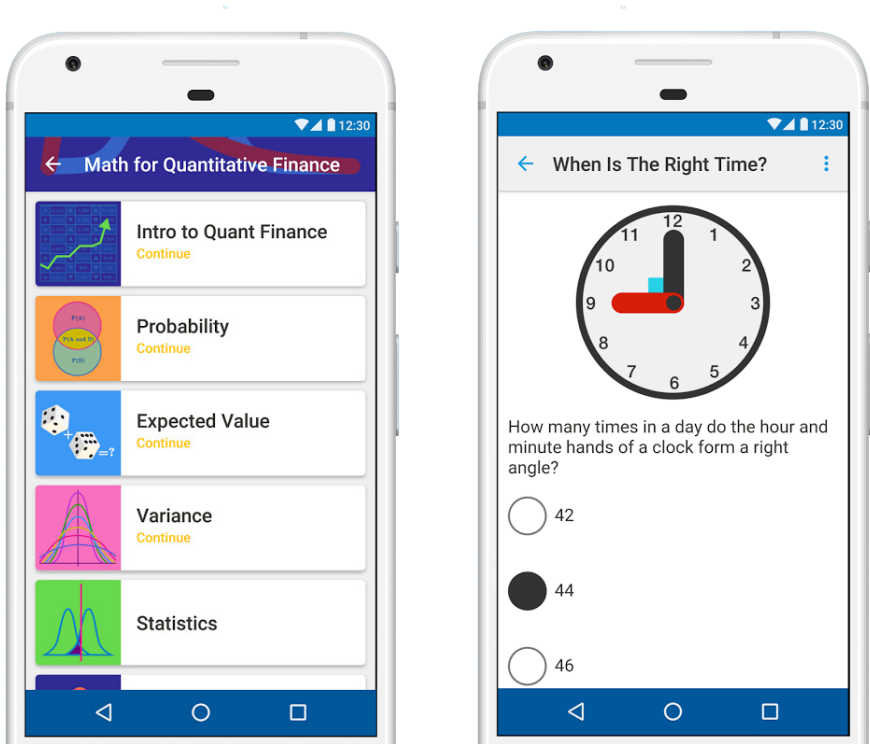


Figura 18. Brilliant

O jogo *Brilliant* foi concebido a partir de claros princípios de aprendizagem, que permitem através da sua análise compreender como os jogos podem ser facilitadores da aprendizagem de novos conteúdos:

### 1. *“Se está entusiasmado, vais aprender mais rápido”*

(Lin et al. 2017).

Segundo Lin et al., (2017) os maiores desafios da educação são o desinteresse e a apatia. Os jogos são, por si só, um suporte caracterizado pela motivação que alcança as preferências do público em idade escolar, e adequa-as às competências deste, tornando-se uma ferramenta motivadora para a dedicação na aprendizagem (Torres et al., 2006).

A iniciativa de tentar ganhar o jogo é uma ação que consegue captar os jogadores para aprendizagem, motivando-os a jogar, mesmo que estes desconheçam ou não tenham interesse na matéria explorada no jogo (Oblinger, 2006). A manutenção dessa motivação é conseguida pela constante monitorização do progresso do jogador que os jogos permitem, através do feedback e recompensas existentes ao longo da experiência (Glazer, 2006). Ao receberem recompensas pelas suas performances positivas – desbloquear novos níveis ou jogadas extras – os jogadores sentem a sua aprendizagem valorizada, de igual forma, que ao existirem punições quando falham – perder vidas ou recuar no jogo – (Lieberman, 2006), é lhes possível compreenderem o seu processo e identificarem os conteúdos sobre os quais devem assimilar mais conhecimentos (Glazer, 2006).

A motivação é um dos factores mais importantes que conduz à aprendizagem durante o jogo, sendo que quando esta desaparece, a ação de jogar para e a aprendizagem não continua (Gee, 2005).

### 2. *“Questões que cultivam a curiosidade são melhores que as palestras”*

(Lin et al., 2017)

Pesquisas efetuadas indicam que as palestras tradicionais não constituem uma forma eficiente de aprender algo novo, afirmando que os alunos que são expostos a este tipo de aprendizagem têm mais propensão a falhar em 1,5 das vezes do que os alunos em que o processo de aprendizagem é realizado através de aulas mais ativas e estimulantes (Bajak, 2014).

As aulas ativas levam à formulação de questões que despertam a curiosidade nos alunos. Este princípio também aplicável aos jogos de aprendizagem, na medida em que um jogo pode ter a função de desencadear a exploração de outros conhecimentos (Squire & Jenkins, 2003).

Os jogos requerem conhecimentos para se conseguir ultrapassar os desafios que estes levantam, levando os jogadores a investigar para conseguirem dominar o jogo (Glazer, 2006; Oblinger, 2006). Para além da informação necessária para completar os desafios, os jogos também podem impulsionar o regresso às fontes de pesquisa, compreendendo a informação e não apenas a memorizá-la, assim como também inspirar a aquisição de outros conhecimentos relacionados com o tema inicial (Squire & Jenkins, 2003).

Como exemplo, Squire & Jenkins (2003) demonstram esta capacidade dos jogos a partir da experimentação do jogo *Propero's Island*. Baseado na peça “A Tempestade”,

de William Shakespeare, *Propero's Island* procura que os jogadores experienciem a peça, não apenas enquanto leitores ou espetadores, mas também enquanto jogadores, diretores e autores (Squire & Jenkins, 2003). Após a experimentação com alunos, os autores concluíram que a curiosidade destes sobre a peça original aumentou, levando-os a ler ou ver a peça (Squire & Jenkins, 2003).

### 3. “Aprendizagem eficiente é ativa e não passiva”

(Lin et al., 2017)

Segundo Lin, et al (2017) a passagem da ignorância para a compreensão de algo é um desporto intelectual.

### 4. “É essencial aplicar aquilo que aprendemos à medida que o aprendemos”

(Lin et al., 2017)

“Usa-o ou perde-o”(Lin et al., 2017). Sobre o conhecimento adquirido, Lin et al. (2017) defende que para uma aprendizagem efetiva, é necessário reduzir o tempo entre estar exposto a uma nova ideia e a sua aplicação prática.

Indo ao encontro daquilo que é defendido no ponto dois – uma aprendizagem através de aulas mais ativas (Bajak, 2014) –, as afirmações de Lin et al. nos pontos três e quatro defendem uma aprendizagem pela experiência, e não meramente pela observação.

Segundo Don Menn (citado por Klopfer et al., 2009) quando expostos a informação, os estudantes apenas recordam 10% do que leram, 20% do que ouviram, 30% quando ouvem algo acompanhado por imagens visuais e 50% quando se observarem uma exemplificação daquilo que foi explicado. Ao invés, a percentagem de informação retida sobe para 90% quando estes se envolvem no trabalho em si e experienciam aquilo que estão a aprender, mesmo sendo apenas uma simulação (Klopfer et al., 2009).

O jogo possibilita aproximar o indivíduo da realidade, superando a separação entre o que é aprendido e a situação real (ainda que simulada) (Glazer, 2006). Ao contrário do que acontece ainda no ensino mais tradicional – em que a informação não é experienciada, sendo apenas comunicada e visualizada –, nos jogos, a informação é transmitida ao jogador no tempo exato e no contexto em que este necessita de aplica-la, indo de encontro aos seus objetivos (Gee, 2003). Durante a experiência de jogo, a informação é colocada no mundo do jogo e o seu significado é claro para o jogador, tal como a forma como deve ser aplicada (Gee, 2003). Deste modo, a informação é utilizada como ferramenta para solucionar os problemas que a interação do jogo levanta, existindo uma aprendizagem da mesma – o que não acontece tão facilmente quando o ser humano se foca apenas nos factos, unicamente memorizando-os, sem os aplicar (Gee, 2013).

Compreende-se então que o ser humano aprende melhor a partir da sua experiência pessoal (Gee, 2009), sendo esta e a sua reflexão componentes importantes da aprendizagem (Oblinger, 2006) e nos quais esta se baseia (Gee, 2013).

A experiência é um elemento inerente ao jogo (Oblinger, 2006). Squire & Jenkins (2003) salientam o livro *Ender's Games*, de Orson Scott Card, exemplificando como a experiência



é um componente do jogo promotor da aprendizagem. No mundo criado por Card, ninguém ensina os indivíduos a jogar os jogos que são apresentados, sendo eles próprios a experienciá-los para resolverem os problemas, desenvolvendo estratégias e táticas que irão aplicar no mundo real para além dos jogos (Squire & Jenkins, 2003). Aqui o processo de aprendizagem ocorre pelo encorajamento que o jogo permitiu para a experiência e exploração, por parte dos indivíduos, que os leva a adquirir novos conhecimentos (Squire & Jenkins, 2003).

Segundo Squire & Jenkins (2003) os jogos são mundos imaginários ou espaços hipotéticos, que como já referido, possibilitam a experiência de situações que podem apresentar perigos quando praticadas na vida real (Crawford, 2003). Igualmente os jogos são possibilitadores de experiências que são incomuns no quotidiano, permitindo desenvolver competências que raramente são utilizadas (FAS, 2006).

Lin et al. (2017) enfatiza esta característica dos jogos ao afirmar que a boa educação prepara para o confronto de problemas novos e desconhecidos. Já há muito que existem jogos que auxiliam a compreensão dos procedimentos a ter perante situações incomuns, como se pode observar no jogo de tabuleiro *Hurricane: The Game of the Tropics*, de 1998 (BoardGame Geek, 2017a) (Figura 19) – no qual os jogadores têm de proteger os seus resorts para a possibilidade iminente de um furacão.

Também sobre situações incomuns, mas sobre as quais é importante aprender os procedimentos a tomar, caso as mesmas aconteçam, existe o jogo *Relive* (Figura 20) procura abordar o tema da ressuscitação cardiopulmonar, camuflando-o numa aventura em 2174, no planeta Marte que sofreu um cataclismo tecnológico. Durante a recuperação, há uma tempestade em que o protagonista (jogador) tem de fugir e salvar os restantes investigadores, e só o conseguirá se efetuar os procedimentos de ressuscitação cardiopulmonar corretos (Relive, 2014a). O objetivo principal do jogo consiste, através da fantasia do jogo, consciencializar as pessoas, nomeadamente os jovens, para a importância da RCP e motivar para a aprendizagem posterior sobre a mesma (Relive, 2014b).

A aprendizagem através da experiência nos jogos é igualmente aplicada a conhecimentos de áreas específicas, como a saúde ou a história.

*The Blood Typing Game* (Figura 21) é um jogo baseado na descoberta de Karl Landsteiner sobre os grupos sanguíneos, à qual foi atribuída o Prémio Nobel de Psicologia ou Medicina em 1930 (Nobel Prize, 2017). Neste jogo, os jogadores têm de proceder à transfusão de sangue de diversos pacientes, tendo de analisar o seu sangue em primeira instância e compreender quais os sangues compatíveis que podem administrar para salvar o paciente. Ao experienciar os procedimentos deste ato clínico, os jogadores apreendem quais são os diversos tipos de sangue e como estes se distinguem entre si, bem como as suas compatibilidades.

A História é uma das áreas em que a experiência poderá ter mais influência, no sentido em que a informação se torna uma ferramenta para completar os desafios, não sendo simplesmente decorada (como é usual ocorrer no estudo desta disciplina). Sobre este tema, Squire & Jenkins (2003) referem o jogo *Civilization* (Figura 22) que conduz os jogadores à compreensão do funcionamento de uma civilização desde 4000 BC até à atualidade. Ao experienciar a história através do jogo, compreende-se as várias vertentes da mesma – científica, militar, cultural ou económica –, e a informação é um recurso para resolver os desafios existentes (Squire & Jenkins, 2003).

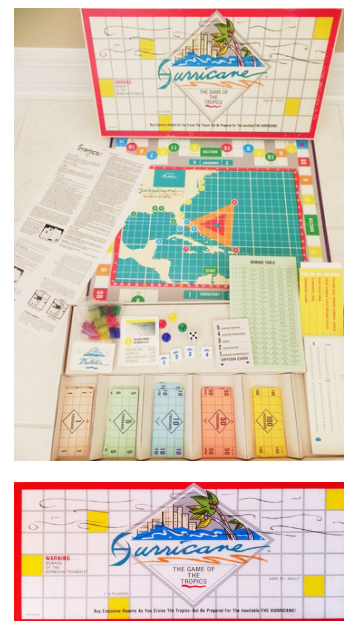


Figura 19. Hurricane, The Game of The Tropics, Stan Strickland





Figura 20. Relive, Studio Evil

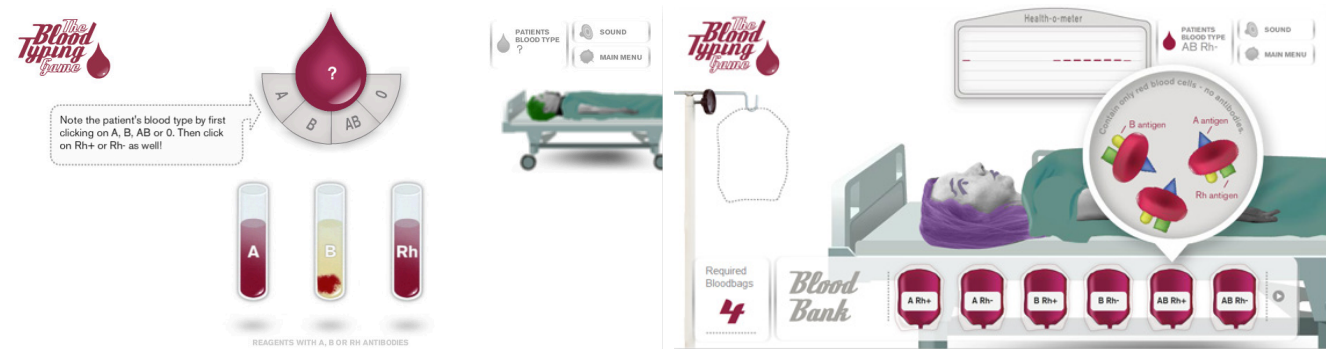


Figura 21. The Blood Typing Game, Lina Göransson, Mirek Labedzki and Karin Svanholm



Figura 22. Civilization III e VI, 2K Games

Este tipo de experiência de uma realidade histórica pode ser incorporado também em jogos analógicos, como é exemplo o jogo de tabuleiro português *Quinto Império* (Figura 23) onde os jogadores incorporam uma personagem histórica portuguesa – Afonso Henriques, Luís de Camões, D. Maria II e Amália Rodrigues – e são conduzidos numa viagem pela história de Portugal, compreendendo quais são as riquezas que o país pode oferecer e os seus monumentos mais representativos (Pythagoras, 2015).



Figura 23. Quinto Império, Pythagoras

A vivência de uma realidade concreta pode refletir-se ainda na aprendizagem de contextos atuais, como a pobreza extrema em países subdesenvolvidos ou até mesmo a pobreza existente em países ocidentais, como Portugal. Jogos como *Ayti: Cost of Life* (GlobalKids, 2005) (Imagem 24) ou *3rd World Farmer* (3rd World Farmer Team, 2005) (Imagem 25) mostram a dura realidade de países subdesenvolvidos, onde as ações dos jogadores são constantemente confrontadas com dificuldades dessa realidade. À semelhança destes jogos, *PLING! – A Pobreza não é um Jogo* (Imagem 26) é um jogo português onde é vivenciada a realidade de um jovem que batalha entre a dificuldade da pobreza e a manutenção dos estudos, para uma vida melhor (Lopes & Oliveira, 2013). Estes três jogos são semelhantes na experiência que possibilitam aos seus jogadores, confrontando-os com as adversidades de uma vida com poucas condições monetárias, e por mais ações que os jogadores tomem para progredirem, estão constantemente a regredir<sup>9</sup>.

9. Com base na experiência dos jogos descritos, pela autora.

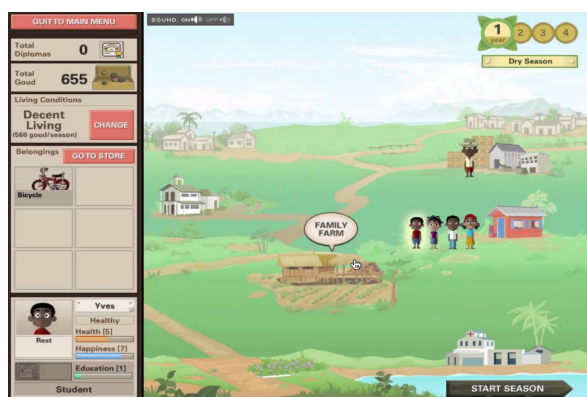


Figura 24. *Ayti: Cost of Life*, GlobalKids

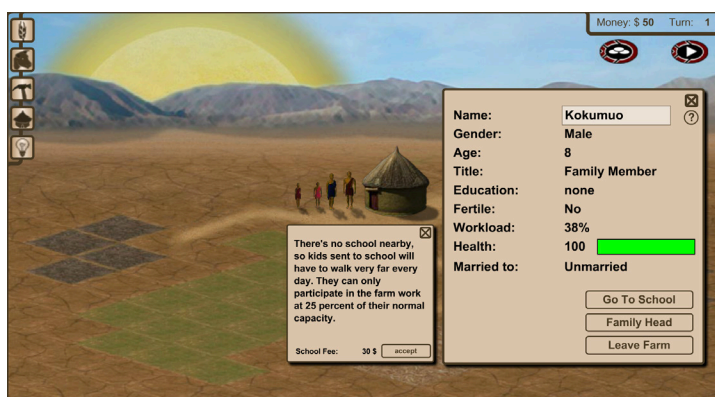


Figura 25. *3rd World Farmer*, 3rd World Farmer Team





Figura 26. PING!, Direção-Geral de Educação do Ministério da Educação e Ciência

### 5. “A ameaça de um teste pode não nos dar os resultados que o interesse genuíno dá”

(Lin et al., 2017)

Num processo de aprendizagem, a pressão do momento de avaliação pode retrair esse processo, dado o receio de falhar e errar (Lin et al., 2017). Quando é incitado um interesse genuíno para a informação, o ser humano irá naturalmente procurar os conceitos e intuição, sendo constituído o fundamento da verdadeira aprendizagem (Lin et al., 2017).

No processo de aprendizagem nas escolas ainda se verifica uma cultura bastante centrada na avaliação, apesar dos métodos de avaliação apresentarem falhas na sua capacidade de valorizar todos os aspetos que devem ser contabilizados na aprendizagem (Groff et al., 2015).

Apesar da existência de falhas na avaliação, esta não deve se tornar dispensável, mas sim mais eficaz. A avaliação é um dos principais condutores na educação, no sentido em que suporta a aprendizagem ao comunicar ao aprendiz qual o ponto em que se encontra, perante os objetivos delineados (Groff et al., 2015).

Como mencionado no ponto um, a avaliação encontra-se sempre presente nos jogos, através da resposta do sistema de jogo às ações dos jogadores, permitindo-os monitorizar a sua aprendizagem ao longo da sua experiência (Lieberman, 2006; Glazer, 2006).

Os jogos precisam da avaliação, mas também a avaliação precisa dos jogos (Groff et al., 2015). O aproveitamento dos jogos para na avaliação pode aliviar o peso que uma avaliação tende a gerar num processo de aprendizagem. As características dos jogos permitem que estes se transformem em ambientes de avaliação da aquisição de conteúdos curriculares ou conhecimentos do foro comum (Klopfer et al., 2009), onde a avaliação se torna autossuficiente e formativa, suportando a aprendizagem para quem está a aprender (e também para quem está a ensinar) através do feedback que os jogos proporcionam (Groff et al., 2015).

## 6. *“Uma boa educação deve encorajar o erro.”*

(Lin et al., 2017)

Segundo Lin et al. (2017) a diferença entre um bom aluno e um aluno excelente é que os alunos excelentes permitem a eles mesmos falhar.

Os jogos trazem a segurança que o erro faz parte da experiência (Maria, 2009) e que é o primeiro passo na aprendizagem de um conhecimento, como forma de feedback (uma consequência) a quem está a aprender, motivando a contínua aprendizagem até a aquisição da informação correta (Pivec et al., 2003).

A “aprendizagem através da falha” (Prensky, citado por Pivec et al., 2003) é uma técnica utilizada nos jogos, onde se permite aos jogadores múltiplas tentativas e erros, incentivando a continuar a jogar até conseguir ultrapassar os desafios propostos (Maria, 2009). Desta forma, o erro torna-se uma parte necessária do processo de desafio pessoal, motivando o jogador a tentar até aquele que se julga ser o próprio limite (Lin et al., 2017).

## 7. *“A Comunidade importa”*

(Lin et al., 2017)

Uma das partes mais cruciais da educação é a troca de ideias e ser incentivado por uma comunidade desafiante (Lin et al. 2017). Os jogos são potenciadores de ambientes sociais, para a troca de informação (Obliger, 2006), nomeadamente na atualidade com o impulso das redes sociais, desde fóruns online como o BoardGameGeek (Boardgame Geek, 2017b), a plataformas de vídeos online, como Youtube Gaming (Youtube, 2017). Através da criação destas comunidades físicas e digitais, os jogadores não só aprendem como jogar determinado jogo mas tornam-se membros de uma comunidade onde trocam conhecimento entre si (Squire & Jenkins, 2003).

Em comunidade, os indivíduos podem aprender através da experiência e explicações de outros jogadores, que tenham conhecimentos equivalentes ou mais avançados, suscitando a interação social, discussão e partilha da informação (Gee, 2009). Dado cada experiência de jogo ser pessoal – mesmo que inserida num jogo social –, cada jogador terá a sua própria perceção, colocando os outros jogadores a refletirem sobre as escolhas durante a sua experiência. (Squire & Jenkins, 2003).



## 2. A imersão na experiência do jogador

Os jogos são ferramentas de aprendizagem pelo tipo de experiência que propiciam. Como referido, a aprendizagem é melhor conseguida quando inserida em contextos onde o indivíduo tem uma participação ativa sobre a informação que se pretende que adquira (Bajak, 2014; Lin et al., 2017). Os jogos, nomeadamente os interativos, são impulsionadores desse tipo de participação, através da sua complexidade, como a elaboração de estratégias, a constante tomada de decisões e a aplicação de conhecimentos e habilidades exigem ao jogador que seja ativo durante a sua experiência, para que a mesma ocorra (Lieberman, 2006).

Segundo Pine & Gilmore (citado por Ermi & Mäyrä, 2005) para compreender a experiência é necessário analisar não só a sua dimensão participativa – que pode ser passiva ou ativa-, mas também a sua dimensão conectiva. Esta dimensão refere-se à forma como o participante se relaciona com a experiência, podendo desenvolver uma relação absoritiva – onde a sua atenção é direta sobre a experiência que está a realizar – ou imersiva – onde o participante se torna fisicamente ou virtualmente parte dessa experiência (Ermi & Mäyrä, 2005). Segundo Murray (citado por McMahan, 2003) a imersão é uma metáfora da experiência física de sentir imerso dentro de água. É a sensação psicológica que se descreve como estar inteiramente “mergulhado” noutra realidade, que retém por completo a atenção (McMahan, 2003).

A partir destas dimensões – **participativa** e **conectiva** – é possível gerar quatro domínios de experiência (Ermi & Mäyrä, 2005):

1. A **experiência de entretenimento**, como é exemplo a experiência de assistir televisão onde o participante está absorvido, ou seja, atento àquilo que assiste, sendo a sua participação passiva;
2. A **experiência estética**, onde a participação também é passiva, mas o participante está imerso na experiência. Exemplo desta experiência é ler um romance, onde se sente que se entra dentro da própria história;
3. A **experiência educativa**, como por exemplo uma aula, onde existe uma participação ativa e uma relação absoritiva, onde o aluno tem a sua atenção focada no que está a aprender e participa ativamente;

4. A **experiência de evasão**, na qual a participação é ativa e a relação imersiva.

Exemplo deste tipo de experiência são os jogos, dado os jogadores participarem ativamente em resposta à complexidade do sistema de jogo, e são imersos na própria experiência, tornando-se parte desta.

A experiência educativa e de jogo (de evasão) relacionam-se na dimensão participativa, permitindo ao participante interagir ativamente em ambas. Contudo estas diferem na relação que se estabelece entre o participante e a experiência, nomeadamente na forma como é tomada a atenção por parte do participante.

Para compreender o mundo, o cérebro utiliza técnicas como a atenção seletiva, na qual ignora partes da informação disponível e aplica mais energia mental nas partes que pretende reter (Schell, 2008). Enquanto numa experiência educativa a atenção seletiva é aplicada de uma forma absorviva, existindo um foco na informação que é apresentada, numa experiência de jogo (de evasão) procura-se que o foco se mantenha o máximo tempo possível para que o participante dessa experiência seja imerso e se torne parte da experiência (Schell, 2008). Quando a atenção seletiva se mantém por um longo período, a informação em atenção foca o indivíduo por completo, e este entra no estado mental designado de Fluxo (Flow) por Csikszentmihalyi (Schell, 2008).

## 2.1. Estado de fluxo

Segundo Csikszentmihalyi (1996) algumas atividades transmitem uma sensação de prazer e alegria quando são praticadas. Esta sensação de prazer não está relacionada com uma eventual relaxação durante a sua execução ou um possível uso de drogas ou álcool que possam propiciar essa sensação, mas sim do estado mental de fluxo que estas proporcionam (Csikszentmihalyi, 1996). Muitas atividades, como escaladas ou um jogo de xadrez, requerem riscos e esforços. No entanto, estas exigem aos seus participantes um elevado nível de atenção, tornando-se experiências geradoras de prazer. Quando o ser humano está focado apenas na execução de determinada experiência, ele “mergulha” na realidade dessa experiência (Csikszentmihalyi, 2004). O afastamento da realidade quotidiana, designado por Murray (citado por McMahan, 2003) por “imersão”, é definido por Csikszentmihalyi (2004) como “êxtase”. Este estado mental ocorre a partir da concentração total, por parte do ser humano, numa determinada atividade, existindo a sensação que o seu corpo desaparece e perde a consciência da sua identidade (Csikszentmihalyi, 2004).

Este estado mental ocorre devido ao sistema nervoso ser incapaz de captar mais do que 110 bits de informação por segundo (Csikszentmihalyi, 2004). Uma situação que recaia em alguém que está a transmitir algo (como numa aula), exige que o sistema nervoso processe cerca de 60 bits/segundo para que seja possível ouvir e compreender a informação (Csikszentmihalyi, 2004). Assim, numa atividade que exija muita concentração, toda a capacidade de atenção é canalizada na mesma, não sobrando atenção para pensamentos pessoais ou sequer a sensação de cansaço, vivenciando-se a sensação que a “própria existência foi temporariamente suspensa”. Ocorre assim o estado mental de fluxo.



Para Csikszentmihalyi (1996), existem nove elementos numa experiência aprazível que permitem o estado mental do fluxo:

1. Os objetivos ao longo de toda a experiência devem ser claros;
2. O feedback existe, de forma imediata, quando há uma ação;
3. As capacidades e os desafios estão equilibrados – se os desafios forem superiores às capacidades, o ser humano sente-se ansioso e frustrado. Da mesma forma, quando os desafios são inferiores àquilo a que é capaz, sente-se aborrecido;
4. A ação e a consciência fundem-se – no dia-a-dia, a mente não está ligada àquilo que se está a executar, estando a pensar sobre outros assuntos. No fluxo, a concentração unicamente está focada na tarefa que se está a executar;
5. As distrações são excluídas da consciência – O fluxo resulta de uma concentração intensa no momento presente, que alivia os medos e pensamentos que causam ansiedade no quotidiano.
6. Não existe medo de falhar – Durante o fluxo, o ser humano encontra-se demasiado envolvido na atividade, para pensar na possibilidade de falhar. A razão pela qual isto acontece é que no fluxo é claro aquilo que tem de ser realizado e as habilidades estão adequadas aos desafios presentes.
7. A consciência individual desaparece – durante o fluxo o ser humano não se sente como um indivíduo, mas como parte da ação que se executa.
8. A noção de tempo é distorcida – No fluxo a noção de tempo real não é a mesma que a noção de tempo vivenciada. A noção de tempo torna-se distorcida, em que minutos podem parecer horas e vice-versa, consoante a atividade realizada.
9. A atividade torna-se *autotélica* – ao fim de um tempo, a atividade acaba por se tornar um fim em si mesma, não existindo razão para a executar a não ser para sentir a experiência que esta propõe. O autor dá como exemplo, o uso do computador (na época, ainda não massificado como atualmente) que ele tinha receio de utilizar, porém tinha de o fazer porque o seu trabalho o exigia. Quando as suas capacidades aumentam, ele passou também a usá-lo para o seu prazer pessoal, tornando-se uma atividade *autotélica*.

Quando estes nove elementos estão presentes numa experiência, o participante está em estado de êxtase, completamente envolvido e focado naquilo que se encontra a realizar (Csikszentmihalyi, 2004). Durante o fluxo, o ser humano sabe o que tem de fazer e como, conseguindo realizar a atividade em questão, dado as suas capacidades adequadas aos desafios (2004).

*Estar em fluxo é uma sensação de serenidade, onde não existem preocupações pessoais, a noção de tempo distorce-se e aquilo que é produzido pelo fluxo é recompensador por si mesmo*

(Csikszentmihalyi, 2004)<sup>10</sup>

10. Tradução retirada da legenda da TED-Talk de Csikszentmihalyi, 2004

O fluxo também acontece quando as habilidades de uma pessoa estão totalmente envolvidas na superação de um desafio. (Csikszentmihalyi, 1998) Desta forma, o estado de fluxo é importante na aprendizagem, pois atua como um íman para aprender novas habilidades e aumentar os desafios (Csikszentmihalyi, 1998). Se os desafios forem inferiores às capacidades, pode-se voltar ao fluxo, aumentando a sua dificuldade. Do mesmo modo, se forem desafios superiores, pode-se retornar ao estado do fluxo, desenvolvendo novas habilidades (Csikszentmihalyi, 1998), sendo o estado de fluxo uma motivação intrínseca (Csikszentmihalyi, 2004) nomeadamente na aprendizagem de novos conhecimentos.

Igualmente, este estado é importante na aprendizagem pela ausência do receio de falhar (Csikszentmihalyi, 1998), comum na aprendizagem em contexto escolar (Glazer, 2006).

## 2.2. Fluxo e imersão nos jogos

Sobre o fluxo nos jogos, Csikszentmihalyi (citado por Lopes & Oliveira, 2013) refere:

*“Porque razão é divertido jogar, ao passo que as tarefas da vida quotidiana – como trabalhar ou estar em casa – são geralmente aborrecidas? (...) O que torna estas atividades conducentes com o fluxo é o facto de terem sido concebidas para tornar mais fácil o alcance da experiência ótima. Têm regras que requerem a aprendizagem de técnicas, definem objetivos, dão respostas, tornam possível o controle. Facilitam a concentração e o envolvimento tornando a atividade tão diferente quanto possível da «realidade suprema» da existência quotidiana.”*

(citado e traduzido por Lopes & Oliveira, 2013, p.6).

Para além destas características, os jogos digitais são, por norma, propiciadores de oportunidades para o estado mental do fluxo, devido à relação desafio-capacidade que estabelecem (Ermi & Mäyrä, 2005). Nestes, o nível dos desafios aumenta gradualmente, consoante as capacidades dos jogadores ao longo da experiência, mantendo esta relação equilibrada (2005).

Outro elemento do fluxo presente na experiência de jogo é a experiência *autotelic*. As pessoas jogam jogos pela experiência que alcançam com o envolvimento no jogo, tornando a atividade de jogar um objetivo por si mesmo (Ermi & Mäyrä, 2005). É assim reforçado a pertinência da imersão na experiência de jogo. Este elemento é essencial para a diversão do jogador na ação, sendo criado ou destruído pelas características do jogo (Brown & Cains, 2004).

Segundo Brown & Cains (2004) existem três estados de imersão na ação de jogar: *engagement*, *engrossed* e *total immersion*. O primeiro estado é o *engagement*, onde o jogador aplica o tempo, esforço e atenção na sua ação, podendo o seu estado de imersão evoluir ao longo da experiência para o *engrossed* e o *total immersion* (Brown & Cains, 2004).

A imersão total (*total immersion*) relaciona-se com a presença do jogador na ação, existindo um envolvimento mais intenso, onde os jogadores sentem-se “completamente retirados na sua própria realidade” e o seu foco é apenas o jogo (Brown & Cains, 2004). Assim, este estado de imersão ocorre quando toda a atenção do jogador cai sobre o jogo (2004).

A atenção é o elemento central da imersão e ocorre em três níveis: visual, auditivo e mental -, sendo que o ambiente envolvente é um fator essencial para esta (Brown & Cains, 2004). O ambiente construído deve incluir elementos, como gráficos e sons, sobre os quais o jogador tem de estar atento (2004). Quanto mais atenção e esforço for investido, por parte do jogador, mais imerso ele irá estar (2004).

# **3. Relação entre experiências educativas e de jogo**

### 3.1. Experiência no meio físico e no meio digital

Tal como mencionado anteriormente, os jogos digitais permitem a existência de fortes ambientes audiovisuais (Crawford, 2003), criando uma envolvimento na experiência de jogo onde os jogadores são “obrigados” a ter uma participação ativa (Ermi & Mäyrä, 2005). Assim, esta envolvimento torna as experiências de jogo mais fortes, que tendem a prender a atenção do jogador por um período mais longo, imergindo-o (Ermi & Mäyrä, 2005).

A imersão é um elemento que transforma os jogos digitais em fortes ferramentas de aprendizagem, a partir dos elementos digitais que estes possuem. No entanto, a criação de ambientes audiovisuais nos jogos físicos poderá ser mais limitada, dificultando a imersão dos jogadores, dado estes estarem expostos a distrações do ambiente que os rodeia (ambiente real).

Em contrapartida, os jogos físicos podem reunir melhores condições para possibilitar um dos elementos fundamentais da aprendizagem: a discussão sobre o jogo. A partilha de conhecimentos é essencial na experiência educativa assim como na experiência de jogo (Squire & Jenkins, 2003; Oblinger, 2006; Gee, 2009), sendo esta possível tanto em jogos digitais como em físicos. Enquanto nos jogos digitais a discussão pode ocorrer após a experiência do jogo (Squire & Jenkins, 2003) ou mesmo durante (como em jogos online), os jogos físicos possibilitam o contacto frente a frente, e consequentemente, uma partilha mais próxima, ao longo dessa experiência (Nilsen et al., 2004).

Como referido anteriormente, apesar de ambas possibilitarem experiências com mesma uma dimensão participativa ativa, estas distanciam-se na relação que estabelecem com o seu participante (Ermi & Mäyrä, 2005). Ao aliar estes suportes numa só experiência é possível vincular a experiência educativa e de jogo na sua dimensão conectiva. Através do uso dos suportes físicos e digitais numa só experiência, é possível potenciar a imersão na experiência educativa, ao mesmo tempo que se incentiva o contacto e troca de conhecimentos entre participantes.

Com o objetivo de unir os dois suportes o projeto *Osmo*, desenvolvido pela Tangible Play, trata-se de um sistema de jogo que possibilita simultaneamente a interação física e digital (Tangible Play, 2014a). Este sistema permite incorporar dispositivos móveis (iphone ou ipad) e captar objetos reais através dos quais se interage com o jogo.

Para a Tangible Play, as crianças aprendem melhor através da ação de jogar e assim desenvolveram vários jogos que exploram a tangibilidade de suportes, como é exemplo o *Coding Awbie* (Tangible Play, 2014b). Neste jogo as crianças combinam blocos físicos que representam ações, sendo a sua junção captada pelo dispositivo e representadas pelo boneco Awbie, no ecrã do suporte digital (Figura 27). A interação com o suporte físico e digital interativo faz desencadear a imaginação da criança, inspirando-a e dando-lhe confiança para a aprendizagem, em oposição à aprendizagem tradicional da programação, como é demonstrado pela Tangible Play no vídeo do jogo (2014b).

Tanto *Coding Awbie*, como os outros jogos do dispositivo *Osmo*, possibilitam uma experiência de jogo com múltiplos jogadores (Tangible Play, 2014b), tornando-se uma ferramenta de aprendizagem que permite vários dos elementos já referidos, como a comunidade, a imersão ou a experimentação.

*Osmo* pode inclusive ser aplicado em estabelecimentos escolares, sendo que mais de 22.000 escolas americanas utilizam este dispositivo nas suas aulas (Figura 28) (Tangible Play, 2017c). Laura Cristel, professora na Palo Alto, CA e entrevistada sobre a utilização de *Osmo* nas aulas, refere que este dispositivo facilita a aprendizagem, pois *Osmo* permite que os alunos se tornem parte da experiência, conseguindo enquadrar os conteúdos do jogo com os conteúdos da sua aprendizagem (Tangible Play, 2017).

Outro jogo da Tangible Play (desenhado em parceria com a Schell Games) é *Monster* onde monstro Mo, que está no suporte digital, incentiva os jogadores a desenharem no suporte físico (Figura 29) (Schell Games, 2016).

A particularidade deste jogo é o uso da tecnologia da realidade aumentada ao meio de conexão entre os suportes. A partir desta tecnologia, o participante consegue ver o seu desenho no suporte físico a ser representado ao mesmo tempo no suporte digital, aumentando a sua conexão com o jogo, imergindo intensamente na experiência.

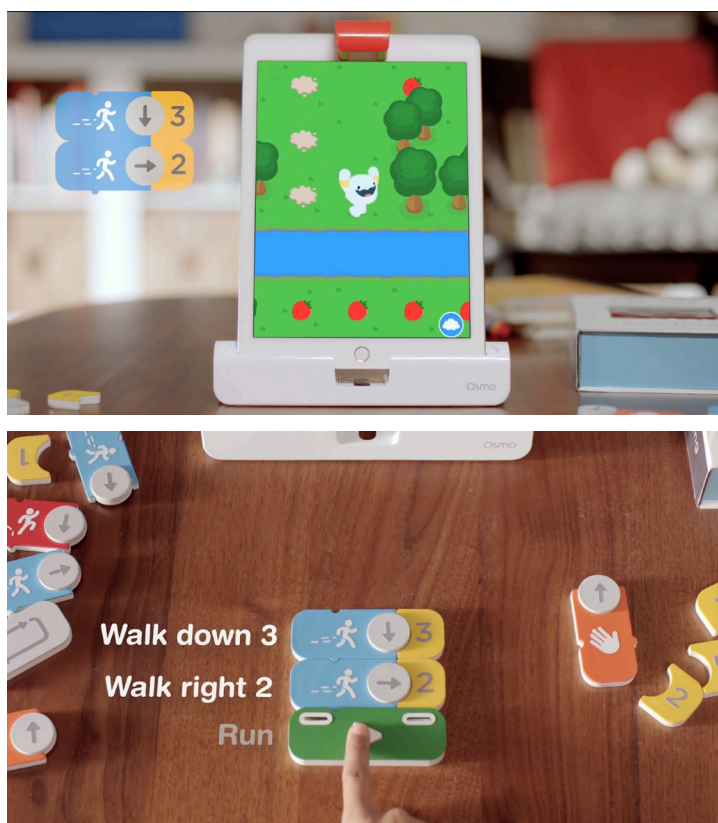


Figura 27. Coding Awbie, Tangible Play



Figura 28. Aplicação de Osmo em contexto escolar



Figura 29. Monster, Tangible Play e Schell Games

### 3.2. Tecnologia da realidade aumentada como meio de conexão imersivo

A tecnologia da realidade aumentada (RA) possibilita uma experiência aumentada do mundo real, pela sua amplificação através de conteúdos gerados por meios digitais e que estão vinculados a locais ou objetos (Yuen, Yaoyuneyong & Johson, 2011). Ao disponibilizar informação digital sobre a imagem real, através de interfaces simples e imediatas para o utilizador, a RA supera a lacuna entre o digital e o físico, amplificando a percepção e cognição humana (Schmalsteig & Höllerer, 2016).

Azuma (1997) define a RA como uma variação dos ambientes virtuais, usualmente designados por realidade virtual (RV). Em oposição à RV – na qual o utilizador é imerso num ambiente totalmente virtual, tendendo a perder qualquer contato com o mundo físico –, a RA permite visualizar o ambiente real circundante, complementando-o com informação virtual sobreposta ou integrada (Azuma, 1997). Desta forma, entende-se a RA como complemento e ampliação da realidade, e não uma substituição da mesma (Azuma, 1997).

Atualmente, a definição de Azuma é ainda a que mais corretamente descreve a RA (Schmalsteig & Höllerer, 2016). Segundo Azuma (1997) para uma experiência se considerar RA, devem existir três características: o registo em três dimensões; a combinação entre o real e o virtual; e a interação em tempo real (Azuma, 2017). Esta definição foi um marco importante para a RA, pois veio permitir que experiências de realidade aumentada possam ser desenvolvidas com estas características, mas não dependentes do suporte utilizado como meio entre o físico e o digital (Schmalsteig & Höllerer, 2016).

Os primeiros passos na tecnologia da RA surgem durante os anos 60, existindo exemplos onde a informação é disposta em camadas sobre o mundo físico, porém pode afirmar-se que foi com a criação de um sistema realidade virtual – o primeiro *head-mounted display* (HMD) (Figura 30) – por Ivan Sutherland, em 1968, que se abriram os caminhos para a RA (Schmalsteig & Höllerer, 2016).

Em 1992, no trabalho de Caudell e Mizell, surge pela primeira vez o termo *Augmented Reality*, e em 1993, Feiner, Macintyre e Seligmann desenvolvem KARMA (Figura 31) (Schmalsteig & Höllerer, 2016). Esta foi a primeira aplicação reconhecida de RA e com a qual é possível, através de um HMD, visualizar as instruções de manutenção de uma impressora sobre o objeto físico (Figura 31) (Feiner et al., 1993).

A partir dos anos 2000, verificou-se uma rápida evolução nos meios tecnológicos, nomeadamente nos telemóveis e na computação móvel (Schmalsteig & Höllerer, 2016). Esta evolução permitiu encontrar novos suportes para a RA, como os *handheld display* – que podem ser diversos dispositivos, como os atuais *smartphones* ou *tablets*. Em 2003, Wagner e Schmalstieg desenvolveram o primeiro sistema *handheld* de RA (Schmalsteig & Höllerer, 2016), com o objetivo de facilitar o uso da tecnologia, que envolvia um complexo e pesado sistema de HMD (Figura 32) (Wagner et al., 2005).



Figura 30. Primeiro HMD, Ivan Sutherland

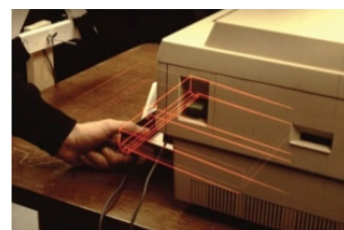


Figura 31. Aplicação KARMA, Feiner, Macintyre e Seligmann



Figura 32. HMD vs Primeiro HandHeld Display



Assim, são vários os suportes que podem consentir as experiências de RA, como os HMD e *handheld display* mas também os projetores e computadores (Santos et al., 2014). Consoante o suporte utilizado, as experiências de RA podem ser analisadas segundo duas metáforas: espelho e óculos (Santos et al., 2014).

A metáfora do espelho aplica-se às experiências de RA com computadores fixos, nas quais o utilizador visualiza o seu próprio reflexo no ecrã (captado por camara), sendo a informação digital é integrada nesse reflexo (Figura 33) (Santos et al., 2014).

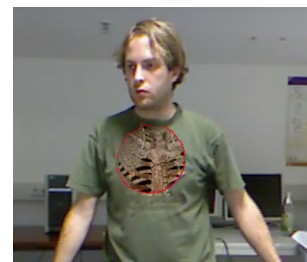


Figura 33. *Magic Mirror*, Tobias Blum

Contrariamente, na metáfora dos óculos, o utilizador não visualiza o seu reflexo, apenas o mundo real através do suporte utilizado. Este tipo de metáfora ocorre com suportes como HMD e *Handheld*, e consiste numa visualização através do suporte, na qual a informação digital é integrada, como se olhasse para o mundo através de uns óculos especiais (Figura 34) (Santos et al., 2014).

Estas experiências de RA podem ser incorporadas nas mais diversas áreas, incluindo nos jogos e na educação.



Figura 34. *Walking Dead, Our World*, Next Games

### 3.2.1. A realidade aumentada nas experiências de jogo

O primeiro jogo de realidade aumentada surge em 2000, com a aplicação da tecnologia RA, com o suporte de HMD, no tradicional jogo *Quake* (Wearable Computer Lab, 2017). *AR Quake* consiste na colocação do jogador no meio de ataque de criaturas (à semelhança do jogo original), porém o ambiente de jogo é o espaço real, como por exemplo, um parque de estacionamento (Figura 35) (Schmalsteig & Höllerer, 2016).

O avanço tecnológico dos dispositivos móveis e consequente aplicação da RA foi também visível nas suas experiências. Wagner et al. (2005) demonstraram a utilização dos *handheld* como suporte como o desenvolvimento da experiência lúdica *Invisible Train* (Figura 36). Apesar de não ser um jogo, é um exemplo claro do potencial da relação que pode existir entre uma superfície física e a informação digital.

Em 2007 é desenvolvido o primeiro jogo comercial e de consola com RA – *Eye of Judgment* (Figura 37) (Schmalsteig & Höllerer, 2016). Desenvolvido pela Sony, para a PlayStation 3, *Eye of Judgment* é um jogo de cartas interativo, onde existe uma câmara sobre o tapete de jogo que reconhece as cartas e faz-lhes corresponder criaturas que combatem no ecrã ligado à consola (Mystic, 2014).





Figura 35 *Ar Quake*, Wearable Computer Lab



Figura 36 *Invisible Train*, Wagner et al.

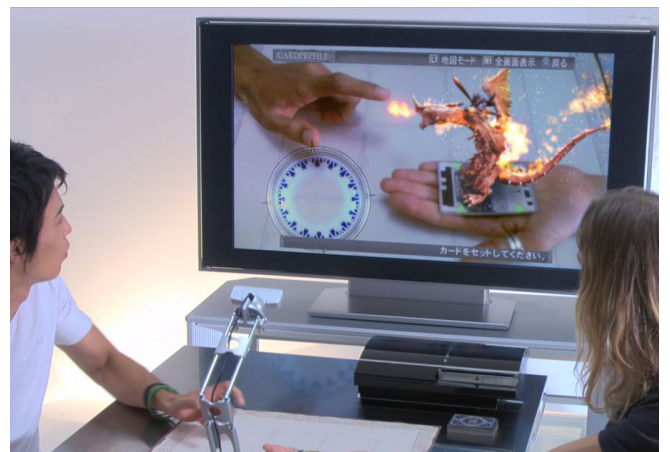


Figura 37 *Eye of Judgment*, SIE Japan Studio



Atualmente já são múltiplos os exemplos de jogos onde a RA é aplicada, mas é de realçar o impacto que jogos como *Pokemon Go* tiveram na divulgação desta tecnologia e no mercado. Anos após a “febre” da serie anime *Pokemon* e sucessivos jogos físicos e digitais da mesma, surge *Pokemon Go* (Figura 38) que aplica o conceito já conhecido – caçar os *pokemons* – num novo formato de jogo (Pokemon, 2016). Neste os *pokemons* “existem” no mundo real, associados a determinadas localizações das cidades, utilizando o GPS, e podendo ser visualizada a sua imagem digital no local físico através do ecrã do *smartphone* (2016).

Enquanto suportes *handheld*, os *smartphones* podem resultar em bons suportes para a RA, sendo cada vez mais desenvolvidos meios de incorporar esta tecnologia no próprio dispositivo.

Exemplo disso é Tango, que consiste num meio de incorporação da RA em determinados *smartphones* android, tornando-os dispositivos com RA (Google, 2017). Um dos *smartphones* é o Lenovo Phab 2 Pro que permite o jogo *Domino World* (Figura 39), no qual é possível interagir com peças de dominó digitais em qualquer espaço físico (Schell Games, 2017).

Também a Apple procurou incorporar a tecnologia RA nos seus *smartphones* mais recentes (iOS 11). Querendo revolucionar o mundo dos jogos, a Apple em parceria com a Directive Games desenvolveu jogos nos quais, segundo Atli Mar, se procura que o jogador não apenas simplesmente controle o sistema de jogo, mas se sinta como parte do próprio jogo (CNBS, 2017). *The Machines* (Figura 40) é um dos exemplos que surge desta parceria, onde é permitido ao jogador uma experiência de RA em que todo o jogo digital decorre no espaço físico, possibilitando ao jogador circular à volta do ambiente digital e ter uma noção de relação espacial com esse ambiente, conseguindo afastar ou aproximar dele (Directive Games, 2017). Esta relação cria no jogador uma sensação de realismo e envolvimento, onde a imersão dele é impulsionada, sem nunca quebrar o contacto com o espaço real.



Figura 38. *Pokemon Go*, Niantic, Inc.

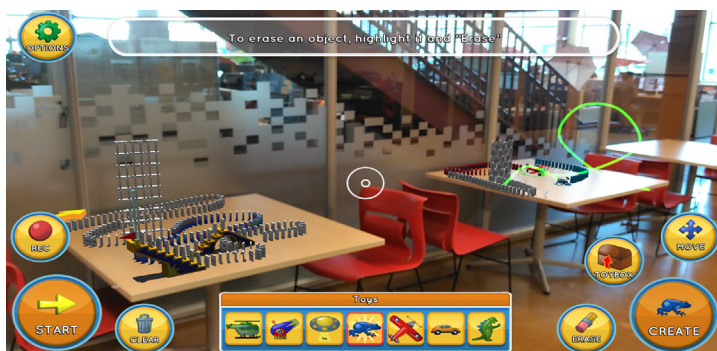


Figura 39. *Domino World*, Schell Games

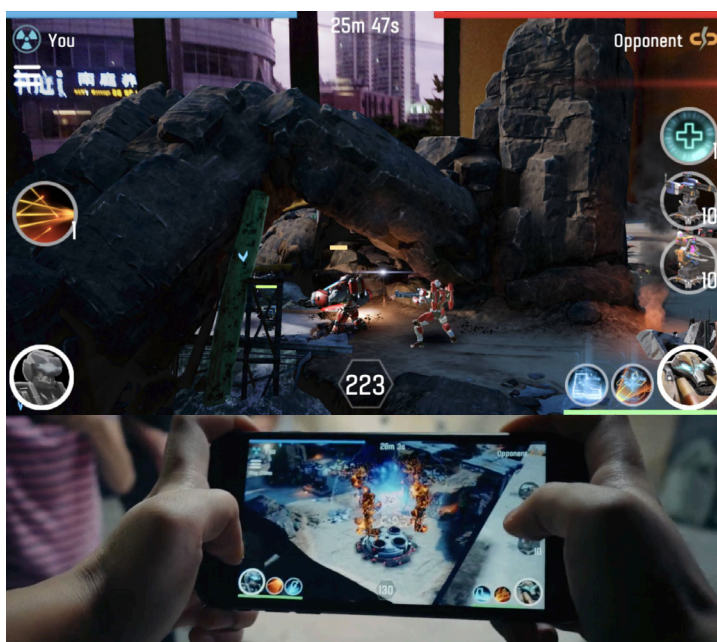


Figura 40. *The Machines*, Directive Games

Compreende-se as múltiplas categorias de jogo que esta tecnologia pode suportar, assim como várias relações com os meios que podem ser geradas. Um exemplo, que encaminha para a relação pretendida de desenvolver nesta investigação, é *Linear* (Figura 41) (Fahlke, 2016), um jogo de tabuleiro que recorre à RA para completar, e aumentar, o mesmo. Neste jogo os jogadores são confrontados com um tabuleiro neutro, sobre o qual constroem linhas de caminho com peças brancas. A RA é possível compreender qual foi o caminho realizado por cada jogador, intensificando a sua experiência.

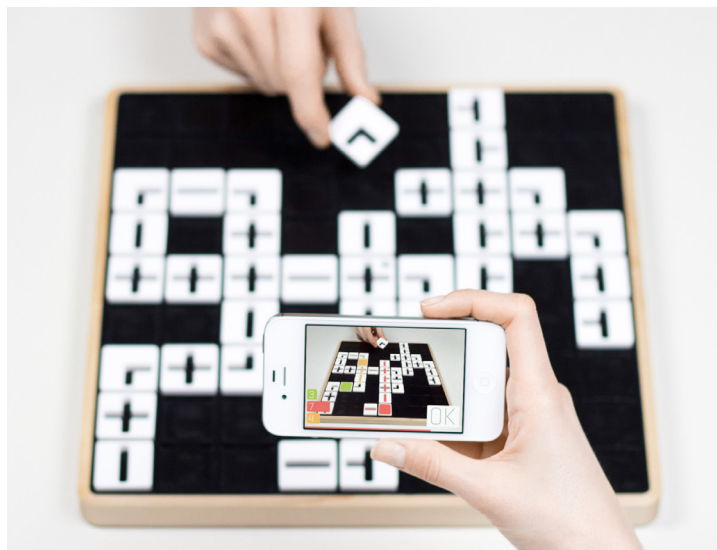


Figura 41. *Linear*, Fred Fahlke

É então necessário compreender como esta tecnologia pode ser aplicada em jogos físicos e quais as vantagens que a mesma pode trazer no enriquecimento destes.

A experiência do jogo, e consequente imersão, é influenciada pela imaginação do jogador, que é estimulada pela atmosfera criada no contexto do jogo (Nilsen, Linton & Looser, 2004). Portanto, na criação de uma experiência interativa e imersiva para o jogador, os jogos poderão contar com conteúdos virtuais e reais que estimulem a sua imaginação e intensifiquem essa experiência (Nilsen et al., 2004). Nesse sentido, é fundamental compreender em que medida a RA pode funcionar como meio de conexão entre ambas as realidades, física e virtual, em complementação de ambas.

O jogo físico apresenta as vantagens da existência do sentimento físico de jogar e da relação social entre jogadores ao se encontrarem, na presença, frente a frente, durante o conflito do jogo. Em oposição, o jogo virtual poderá ser vantajoso a nível mental, no sentido em que permite a existência de complexos modelos de jogo e múltiplos cenários de jogo (Nilsen et al., 2004).

É ainda essencial referenciar a característica emocional presente nos jogos, sobretudo nos jogos virtuais, onde os ambientes são controlados e apresentam uma maior possibilidade de estímulos audiovisuais (Nilsen et al., 2004). Ao não ser possível controlar por completo o ambiente envolvente num jogo físico, esta tecnologia é vantajosa pois permite, por momentos temporários, dar estímulos controlados ao jogador que possibilitam a sua imersão no jogo (Nilsen & Looser, 2004).

Desta forma, apesar de imerso, o jogador não é completamente afastado do ambiente físico em que se encontra, preservando a influência do ambiente em que está intrinsecamente envolvido (Nilsen et al., 2004). Este tipo de conexão com o jogador é essencial em experiências de jogo, e também nas experiências aprendizagem, de modo a garantir a imersão mas também a proporcionar o contacto frente-a-frente dos jogos físicos (Nilsen et al., 2004). Este contacto permite a troca de conhecimentos e ideias durante o decorrer da experiência, promovendo o princípio de comunidade, já referido como um dos princípios de aprendizagem (Lin et al., 2017).



### 3.2.2. Aplicação e vantagens da realidade aumentada na experiência educativa

Desta forma, é possível entender a RA como um potencial meio de relação entre as experiências de jogo e educativa, que permite e potencia a imersão, mantendo os elementos físicos – como o contacto pessoal – relevantes para ambas as experiências.

A RA é uma ferramenta importante para a experiência educativa ao possibilitar a quem está a aprender uma aproximação do mundo que o rodeia de uma forma não tradicional, mas relacionada com um contexto já familiar (Klopfer et al., 2002).

Quando alocada numa experiência educativa, a RA permite complementar digitalmente a realidade física através da anotação virtual sobre a realidade, da visualização sobre um contexto e a visão háptica sobre o conteúdo virtual (manipulação da informação digital que está a ser visualizada) (Santos et al., 2014).

Exemplo deste tipo de interação é a aplicação *Virtuali-tee* (Figura 42), que através da utilização de uma tshirt com símbolos que são reconhecidos pela RA, permite ao utilizador visualizar os órgãos vitais do corpo humano digitalmente, no local anatomicamente correto dos mesmos fisicamente (Curiscope, 2017). A partir desta aplicação o utilizador aprende sobre o corpo humano, sendo-lhe permitido observar os órgãos digitalmente sobre o corpo físico e ao carregar nestes poderá obter mais informações, como por exemplo observar como funciona o coração no seu interior (a partir do acesso a um vídeo) (Curiscope 2017).

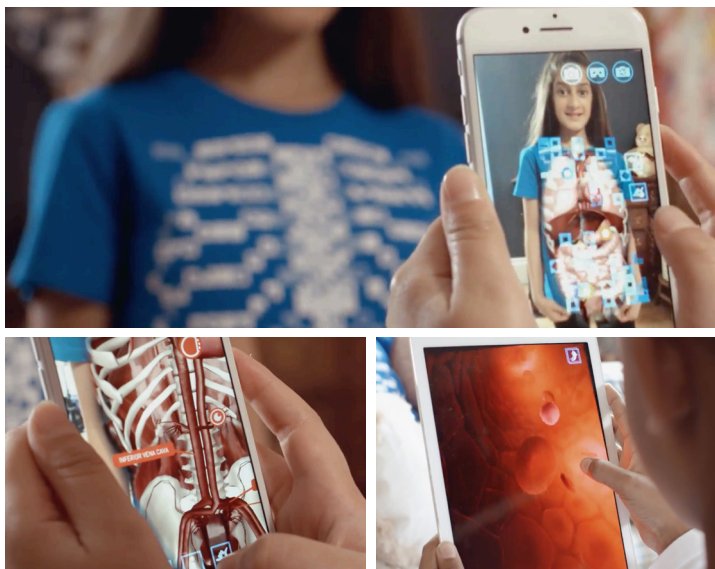


Figura 42. *Virtuali-tee*, Curiscope



Figura 43. *Gomo*, Lily Karatzas

No âmbito da educação para a saúde, *Gomo* (Figura 43) também é uma experiência RA que ajuda as crianças a compreenderem o corpo humano e as doenças que o podem afetar (RedDot Award: Design Concept, 2016). Desenvolvida para ser utilizada em contexto hospitalar, consiste num boneco de pelúcia que permite a observação do seu interior através de um dispositivo *handheld* (RedDot Award: Design Concept, 2016). Com a utilização do *Gomo*, é possível criar uma ligação emocional com as crianças, reduzindo a ansiedade que o hospital provoca e, com recurso à aplicação RA, ajudá-las a compreender a razão pela qual se encontram doentes (RedDot Award: Design Concept, 2016).

Outro exemplo da aplicação da RA na educação, é *Octagon Studio* que possui vários conjuntos de cartas aumentadas que pretendem facilitar a aprendizagem de conteúdos como o espaço, corpo humano ou animais (Octagon Studio, 2017). *Animal 4+ Cards* (Figura 44) é um desses conjuntos, e associa os animais à sua letra inicial assim como os alimentos correspondentes, fazendo-os corresponder ou não através de imagens digitais associadas às cartas, consoante as cartas que são ligadas fisicamente (Octagon Studio, 2015).

Na mesma lógica de *Animal 4+ Cards*, *Elements 4D* é uma aplicação que relaciona elementos físicos (DAQRI, 2017). Com o recurso a cubos físicos que representam elementos, com a RA é possível visualizar a correspondência ou não digitalmente dos cubos quando estes se juntam (Figura 45).

Estes exemplos podem ser aplicados como entretenimento ou em contexto escolar, mas também é ainda possível aplicar a RA em experiências educativas em espaços culturais, como museus. O exemplo é o projeto *Acropolis* (CHESS), que consistiu numa aplicação RA com a qual é possível realizar uma visita interativa pela Archaic Gallery of the Acropolis Museum, em Atenas, Grécia (Keil, et al., 2013). Nesta visita, para além dos visitantes puderem ter experiências e percursos de visita diferentes (consoante a personagem escolhida), conseguem igualmente observar como se consideram ser as estátuas originais através da RA (Figura 46).



Figura 44. *Animal 4+ Cards*, Octagon Studio



Figura 45. *Elements 4D*, DAQRI

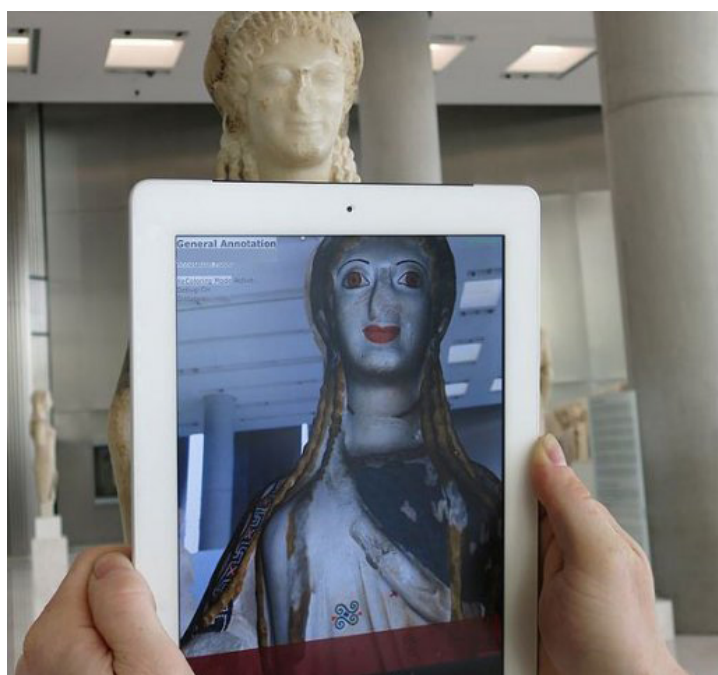


Figura 46. *Acropolis (CHESS)*, CHESS Consortium.

As experiências com RA possibilitam desenhar experiências educativas onde os princípios de aprendizagem anteriormente referidos são incorporados. Nestas experiências, os participantes são estimulados à exploração e experimentação dos temas apresentados (Yuen et al., 2011; Santos et al., 2014), conseguindo aplicar os seus conhecimentos de forma simuladas digitalmente, mas aplicada sobre o contexto real (Dunleavy & Dede, 2014). Assim, as experiências RA motivam substancialmente os participantes, despertando a sua curiosidade e encaminhando-os à posterior pesquisa sobre os temas, que é facilitada pelos recursos exteriores incorporados nos suportes – como o acesso à internet nos *handheld displays*.

O princípio de comunidade, como referenciado nas experiências de jogo com RA, é incorporado nestas experiências, sendo promovida a colaboração entre os participantes (Yuen et al., 2011).

Por fim, nas experiências educativas com RA, como nas restantes áreas de aplicação da RA, a imersão é assegurada, permitindo ao participante maior concentração e um envolvimento constante com a experiência (Santos et al., 2014). Desta forma, pode definir-se a tecnologia RA como meio de conexão imersivo entre a experiência educativa e a experiência de jogo.







# Projeto

# 1. Definição e objetivos do projeto Design+

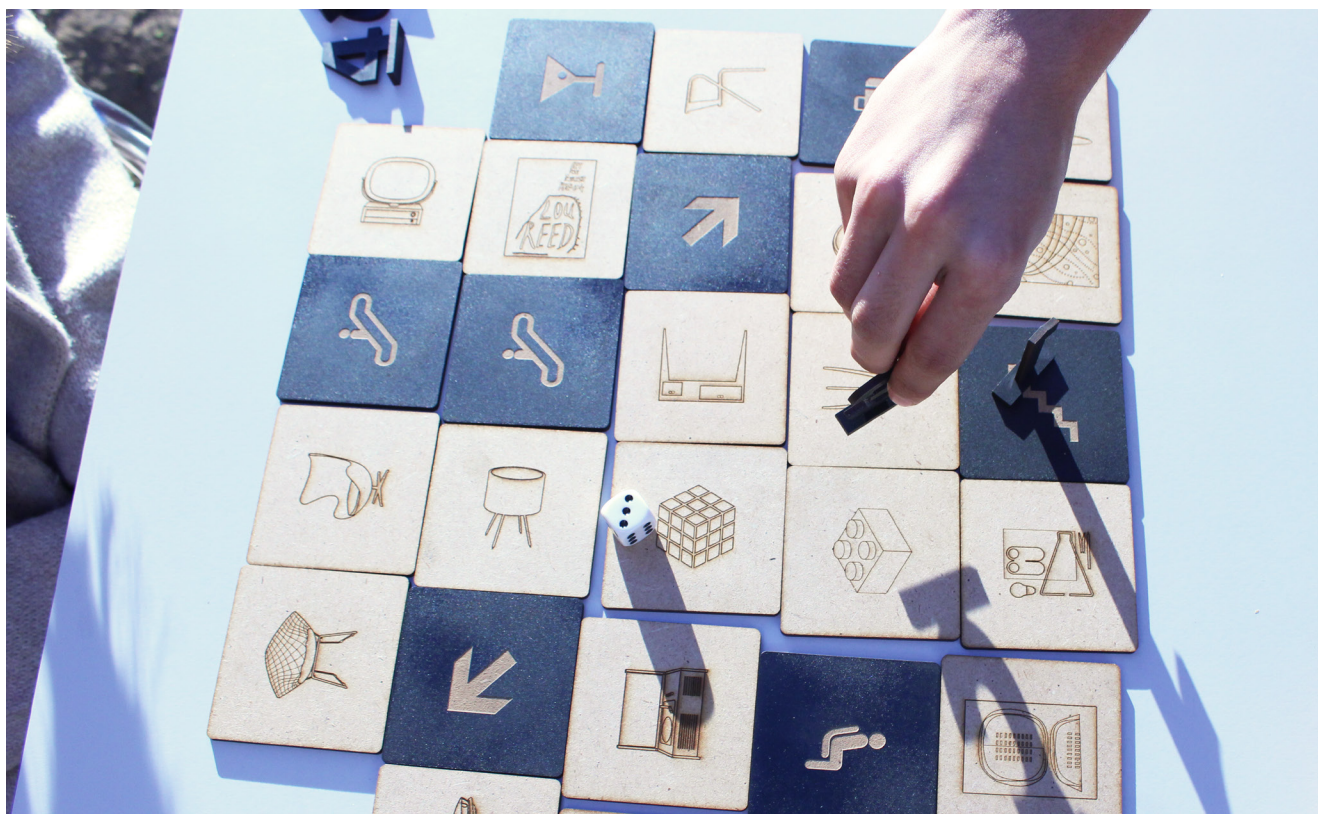


Figura 47. Jogador a mover o peão sobre o tabuleiro de Design+

A partir da problemática de desenvolver um objeto lúdico que auxiliasse a aprendizagem de conteúdos de um tema específico, por parte de um público não especializado na mesma, foi desenvolvido o jogo de tabuleiro Design+ com recurso à realidade aumentada.

Desta forma, o objetivo deste projeto centrou-se na ação de jogar como meio para a aprendizagem de conteúdos da disciplina do Design, como a história e princípios gerais desta. A partir da utilização ambígua dos meios físico e digital, é permitido aos jogadores uma experiência de aprendizagem monitorizada pela componente digital – onde a informação é enquadrada visualmente através de imagens referentes a artefactos, Designers ou graficamente explicativas – e aplicada num contexto de comunidade pela componente física do tabuleiro de jogo.

Design+ é um jogo composto por um conjunto de casas, a partir das quais um dos jogadores pode construir de forma livre o tabuleiro do referido jogo. A experiência de jogo ocorre sobre este tabuleiro, que é percorrido pelos jogadores, e onde a cada casa estão associados desafios digitais (Figura 47). Através da RA é possibilitado o acesso aos mesmos, sendo despoletados a partir do scan do pictograma da casa – que funciona como *trigger*<sup>11</sup> – revelando-os no ecrã do dispositivo móvel – *smartphone* ou *tablet*.

Assim, a experiência de jogo torna-se não só diferente para cada jogador, bem como de cada vez que o jogo acontece, permitindo que a sensação de entusiasmo não se perca (Knizia, 2004). Em cada jogo é possível que o tabuleiro proporcione um percurso diferente do jogo anterior, percurso esse que é influenciado pelas escolhas do jogador ao decidir qual a casa a jogar, assim como pelas consequências (positivas ou negativas) associadas às casa base<sup>12</sup>, que alteram o rumo do jogo.

11. Ver Projeto, ponto 2.1.

12. Ver Projeto, ver ponto 2.2.1

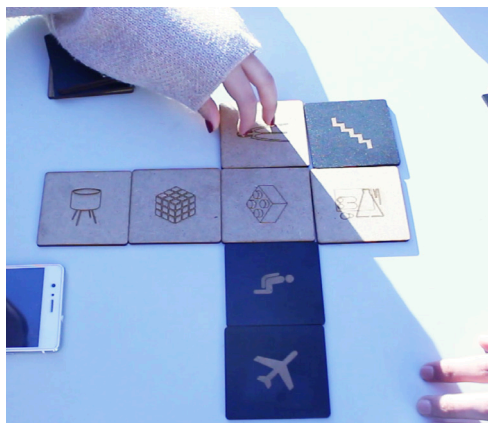


Figura 48. Construção do tabuleiro

Este formato do tabuleiro é desenhado também para permitir o próprio aumento e atualização constante do jogo. Existindo um tabuleiro livre, a ampliação do jogo é garantida no tempo futuro, através da criação de novas expansões para o jogo, que podem ser sempre incorporadas, aumentando o tabuleiro base.

Esta ampliação é complementada pela componente digital que assume um importante papel na atualização do jogo, ao permitir que sejam desenhados e acrescentados novos desafios, assim como a alteração dos desafios já existentes por novos ou mesmo pela criação de desafios de duração temporária. Ao serem apresentados digitalmente, os desafios podem ser intensificados tanto no seu número como na sua complexidade, sem requererem um número elevado de recursos físicos (nomeadamente cartões de perguntas, como ocorre nos jogos físicos).

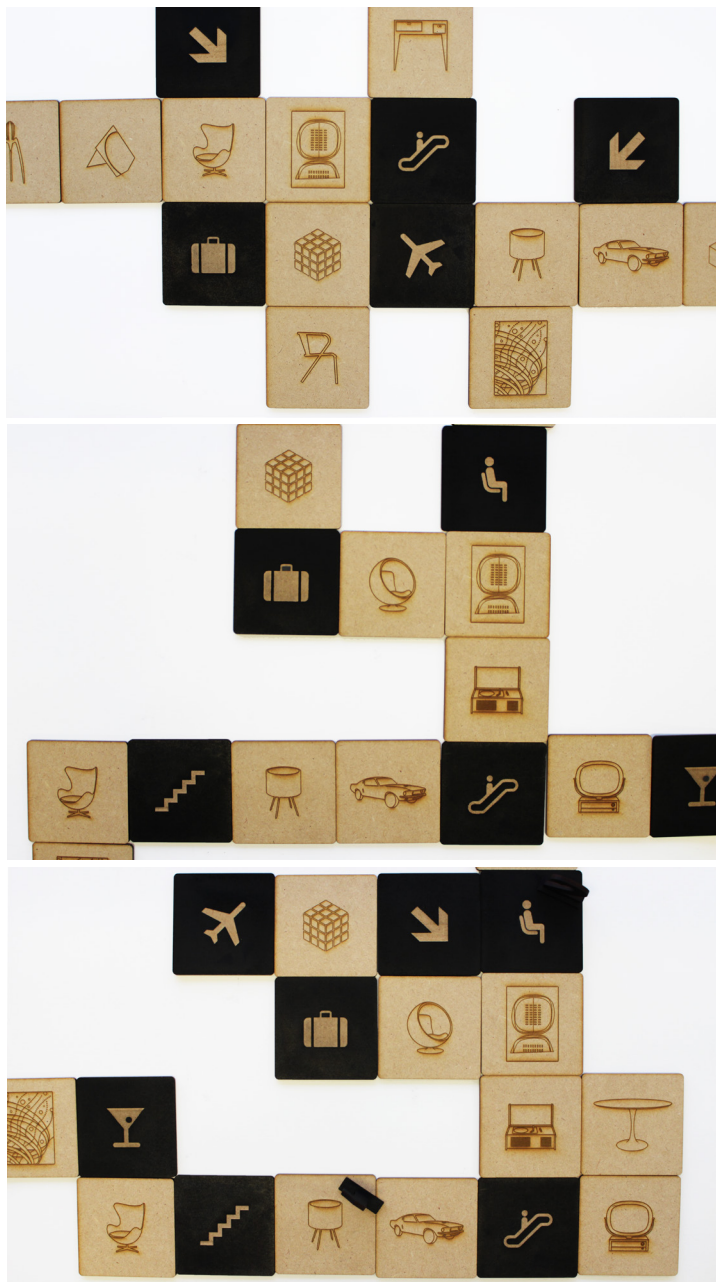


Figura 49. Exemplos de opções de tabuleiro

Assim, também a componente digital contribui para o sentimento de novidade da experiência de jogo, conseguindo a renovação e atualização da componente digital, que mantêm o princípio da curiosidade (Lin et al., 2017) nos jogadores, motivando-os à constante exploração da informação.

Para além do aumento e atualização do jogo, a componente digital permite desafios mais complexos e díspares entre si, possibilitando a incorporação de características dos jogos virtuais no jogo físico, e uma vasta interação entre jogador e sistema de jogo de ambientes audiovisuais.

Desta forma, a componente digital a partir da RA permite que as vantagens do jogo digital estejam presentes, sem se perder a relação com o objeto físico de jogo. Os jogadores confrontam o sistema e entre si, partilhando o mesmo tabuleiro e mantendo o contacto frente-a-frente e a troca de conhecimentos simultânea durante a experiência de jogo.

## 1.1. Handheld display enquanto suporte de realidade aumentada

A escolha de um *handheld display* – *smartphone* ou *tablet* – enquanto suporte de RA neste jogo relaciona-se com a importância que estes dispositivos assumem na sociedade atualmente.

Em 2015, metade da população mundial (cerca de 2 bilhões de pessoas) detinham um *smartphone*, e estima-se que esta percentagem aumente até aos 80% em 2020 (Rotondi et al., 2016). Também o tempo despendido na utilização deste dispositivo está a aumentar, sendo que em média o uso diário deste dispositivo é de cinco horas (2016). Pode assim afirmar-se que, atualmente, o *smartphone* é um dos dispositivos eletrónicos mais populares (2016), tornando-o num suporte estratégico enquanto ponte entre a informação e a sociedade.

Porém, as múltiplas funções deste dispositivo (equivalentes às do *tablet*), como o acesso à internet e às redes sociais, podem-se tornar um elemento distrativo. Nos testes realizados<sup>13</sup> é possível observar, na experiência de jogo, que durante as pausas entre jogadas, era usual os jogadores utilizarem os seus *smartphones* pessoais, “ausentando-se” por alguns momentos da experiência. Deste modo, torna-se pertinente o uso deste dispositivo como suporte, não só pela relação pré-existente com o jogador, mas enquanto ferramenta de jogo.

Como referido, para atingir o estado mental de fluxo, e consequentemente a imersão na experiência, é necessário a ausência de distrações durante essa experiência (Csikszentmihalyi, 1996, 2004). Assim, a inclusão do *smartphone* ou *tablet* enquanto elemento do jogo, permite transforma-lo de distração a ferramenta de jogo que facilitará a imersão.

Deste modo, ao encontrar-se acessível a partir de um dispositivo essencial para a sociedade tecnológica atual, a RA aproxima o público à informação, pela relação pré-existente com o suporte que fortalece a relação emocional com a experiência. Também a visualização real dos objetos sobre os quais o jogador é questionado interfere na relação emocional, intensificando-a e aproximando o jogador da imagem real do Design.

A experiência emocional neste jogo é importante dado que a emoção, como anteriormente mencionado, está relacionada com a perceção e com o aumento da atenção seletiva (Torres et al., 2006), que será essencial no decorrer do jogo para conseguir captar a atenção do jogador e resultante imersão, favorecendo a sua aprendizagem. A RA apresenta características que possibilitam intensificar esta relação emocional e a obtenção da imersão ao longo da experiência de jogo e de aprendizagem. A exemplo, no jogo desenvolvido a visão háptica ao propiciar a interação com os objetos virtuais, permite ao jogador interagir diretamente com os desafios do jogo que são despoletados virtualmente, recebendo feedback no tempo real das suas ações. Deste modo, ao interagir com a componente digital a partir da RA, o jogador é imerso e torna-se parte da própria experiência, amplificando a sua relação emocional com esta.

13. Ver Projeto, ponto 4.1.

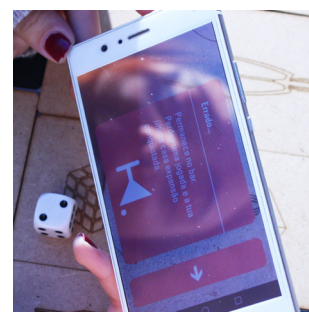


Figura 50. Utilização do smartphone na ação de jogar



## 1.2. Género de jogo

O jogo desenvolvido situa-se dentro do género educacional, dado que incorpora princípios como a motivação, a curiosidade, a experiência, o erro ou a avaliação, de forma a proporcionar a aprendizagem através da experiência de jogo.

Procurou-se que este jogo permitisse durante a experiência desenvolver uma relação emocional entre o jogador e o sistema, na qual se capta-se o interesse dos jogadores para os temas abordados. Sendo a motivação um dos principais elementos, tanto da experiência de jogo como da educativa, foram elaborados desafios com recurso à informação escondida – somente relevada a solução quando o desafio é ultrapassado – e à aleatoriedade de desafios – cada casa contém várias perguntas associadas, que surgem de forma aleatória<sup>14</sup>. Através dos desafios é possível motivar os jogadores na experiência de jogo, despertando a vontade de jogar para quererem ganhar o jogo, mas também motivar para a aprendizagem, aplicando os princípios anteriormente abordados<sup>15</sup>.

14. Ver Enquadramento Teórico, ponto 1.3.3.

15. Ver Enquadramento Teórico, ponto 1.4.

Relativamente à experiência na aprendizagem, esta é valorizada pela própria experiência de jogar, ao ser possibilitado que a informação apresentada seja imediatamente aplicada num contexto. Durante a experiência de jogo a informação é aplicada em resposta aos desafios, de forma aos mesmos serem ultrapassados. Assim, mesmo que a resposta não seja correta, os jogadores apreendem que a sua resposta não corresponde à questão.

Assim, o erro é um princípio fundamental no jogo desenvolvido, impulsionando a aprendizagem e assegurando a motivação de continuar a jogar. Quando o jogador falha podem existir consequências negativas no seu percurso de jogo (como retroceder ou perder casas conquistadas). Mas em contrapartida ele sabe que acertar nas questões permitir-lhe-á avançar mais rápido e atingir o objetivo de ganhar o jogo, motivando a aprendizagem dos conteúdos presentes nos desafios. Desta forma, assegura-se a curiosidade na descoberta da resposta correta, assim como poderá encaminhar o jogador na futura pesquisa relacionada com os temas abordados.

O erro é também importante na avaliação da aprendizagem possibilitando ao jogador, através do feedback do jogo, compreender quais os conhecimentos que já adquiriu e quais necessita de desenvolver. Esta monotorização da avaliação para além de necessária para o jogador, pode ser aplicada numa avaliação de outrém, ao aplicar este jogo em âmbito académico.

É possível assim desenvolver o princípio de comunidade, a partir do contacto existente entre os jogadores pelo meio físico, e consequente confronto e discussão de ideias. Este princípio pode também ser aplicado entre educadores e educandos, na medida em que os aproxima e retira o receio que uma avaliação tradicional pode apresentar (Lin et al., 2017).

No jogo desenvolvido, o princípio de comunidade foi o mote para o suporte físico escolhido: tabuleiro. Este suporte permite que exista uma interação mais próxima entre os jogadores, colocando-os em torno do tabuleiro, possibilitando o confronto frente-a-frente e troca de ideias durante a experiência, pretendidos no jogo Design+.

Assim, para além do género educacional, Design+ incorpora ainda dois géneros tradicionais dos jogos de tabuleiro: *party* e *racing*.

O gênero *party* é associado aos jogos de grupo, onde o foco consiste na interação social entre estes (Moby Games, 2017). Como referência para o desenvolvimento deste jogo, foi analisado o jogo *Trivial Pursuit*, no qual os jogadores têm por objetivo completar as várias categorias, respondendo às perguntas associadas a estas (Figura 51) (Hasbro, 2017c). Em Design+, o objetivo final deste é o mesmo – responder corretamente aos desafios associados a cada casa, conquistando-as e ganhando o jogo.

Outra referência para o desenvolvimento deste jogo, é o jogo *Party&Co.*, onde existem vários desafios, como a mímica ou desenho (Figura 52) (Boardgame Geek, 2017c). Esta lógica procura ser aplicada em Design+ atribuindo várias tipologias aos desafios existentes – como perguntas ou puzzle.

Design+ abrange ainda o gênero *racing*, pela sua mecânica de jogo, na qual existe um percurso que os jogadores têm de realizar. Este gênero remete para o conceito de corrida ao longo da experiência de jogo, ainda que esta mesma possa ser apenas gráfica (Moby Games, 2017). Assim, o jogo concebido baseou-se no conceito dos tradicionais jogos *Game of the Goose* (Seville, 2008) e *Jogo da Glória* (Majora, 2017), no qual os jogadores devem percorrer um percurso desde a casa inicial até à final, existindo casas sorte e azar ao longo do tabuleiro que podem alterar o rumo do percurso (Figuras 53 e 54).

À semelhança do *Jogo da Glória*, em Design+ o jogador deve realizar um percurso (ainda que não exista uma casa de chegada), deparando-se com casas de sorte e azar que alteram o seu rumo<sup>16</sup>. Nestas casas os desafios surgem de forma aleatória, podendo emergir um desafio de sorte – que se for completado, o jogador ganha vantagem (p.ex. ganha jogadas ou casas conquistadas) – ou um desafio de azar – onde jogador é obrigado a retroceder no seu percurso quando não consegue concluir o desafio.

16. Ver Projeto, ponto 2.1.

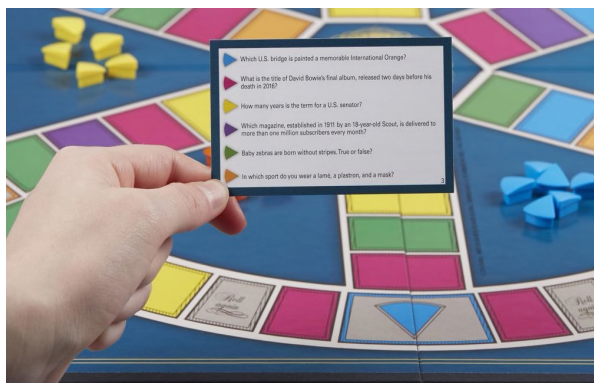


Figura 51. Cartão de perguntas do *Trivial Pursuit*, Hasbro



Figura 52. Cartões de desafios do *Party&Co.*, Diset

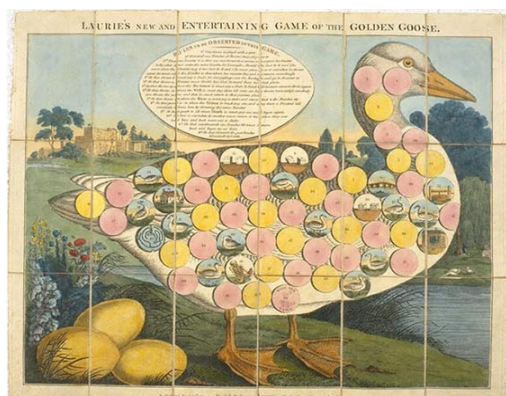


Figura 53. *Laurie's New and Entertaining Game of the Golden Goose*



Figura 54. *Jogo da Glória*, Majora

## 2. Mecânica de jogo



## 2.1. Funcionamento e regras

A mecânica de jogo de Design+ consiste em percorrer o tabuleiro, respondendo aos desafios associados a cada casa onde os jogadores se situam após o lançamento dos dados em cada jogada efetuada.

Os desafios estão presentes através da componente digital do jogo com o recurso à tecnologia da RA, desenhada a partir da aplicação web e móvel Aurasma (<https://studio.aurasma.com>). Este software permitiu, ainda que com algumas instabilidades e limitações técnicas (ao nível do reconhecimento das casas), desenvolver um protótipo funcional do jogo, possibilitando o teste do mesmo.

Dada as especificidades do software foi necessário o desenho de *triggers*, que consistem em imagens reais ou objetos, que são reconhecidos de modo a desencadear a experiência de RA no dispositivo móvel (Aurasma, 2016). Enquanto *trigger*, foram utilizados os símbolos gravados nas casas físicas de jogo, tornando-se identificadores das mesmas.

A componente digital surge então a partir de um scan a estes símbolos (Figura 55), com recurso à aplicação móvel e de um dispositivo móvel (*smartphone ou tablet*), sendo revelados os desafios associados à casa. Estes desafios são construídos através de *overlays*, que consistem no conteúdo digital que será apresentado no ecrã do dispositivo, após o scan do *trigger* (Figura 56), e podem conter vídeos, imagens, objetos 3D, ligações para páginas web ou uma combinação de todos (Aurasma, 2017). Assim, as *overlays* funcionam como ecrãs (imagens), aos quais são atribuídas funções que possibilitam a resolução do desafio por parte do jogador, sendo que em casa pode existir mais do que um desafio a si alocado, sendo a frequência do seu aparecimento aleatória.



Figura 55. Reconhecimento do *trigger* (símbolo)



Figura 56. Surgimento da *overlay* (ecrã de desafio)

A estrutura deste jogo, assim como as suas regras, procuram ser pouco complexas, de modo a possibilitarem a sua adaptação a qualquer tabuleiro que seja construído pelos jogadores. Assim reforça-se o conceito de tabuleiro livre, com a possibilidade de aumento e atualização ao longo do tempo, sem que seja necessário uma reformulação constante na estrutura do jogo<sup>17</sup>.

Funcionando por turnos, este jogo permite ser jogado por 2 a 5 jogadores ou por equipas (também no mínimo de 2 e um máximo de 5), tendo a duração em média de 30 a 60 minutos. Os turnos correspondem a uma jogada por jogador ou equipa, podendo esta jogada ser duplicada, no caso de o jogador responder corretamente ao desafio proposto por uma casa base de sorte. Da mesma forma, se o jogador falhar num desafio de uma casa base de azar, poderá perder a sua próxima jogada<sup>18</sup>.

As casas base têm como função alterar o percurso do jogador durante a sua experiência. A partir da componente digital é possível incorporar a aleatoriedade a estas casas, não sendo possível ao jogador saber se irá ter uma casa de sorte ou de azar (Figura 57). Consoante a casa que surgir, o jogador terá de responder a desafios que contêm vantagens ou desvantagens no seu rumo – como jogadas extra ou retiradas, e perder ou ganhar casas conquistadas.

O objetivo do jogo é conquistar todas as casas expansão existentes. Quando um desafio associado a uma destas casas é ultrapassado, essa casa é conquistada, não podendo voltar a ser jogada por quem a conquistou (Figura 58).

No fim, ganha o jogo, o primeiro jogador ou equipa a conquistar todas as casas.

17. Duração calculada com base nos testes realizados – Ver ponto 4.1.

18. Ver anexo I, regras de jogo

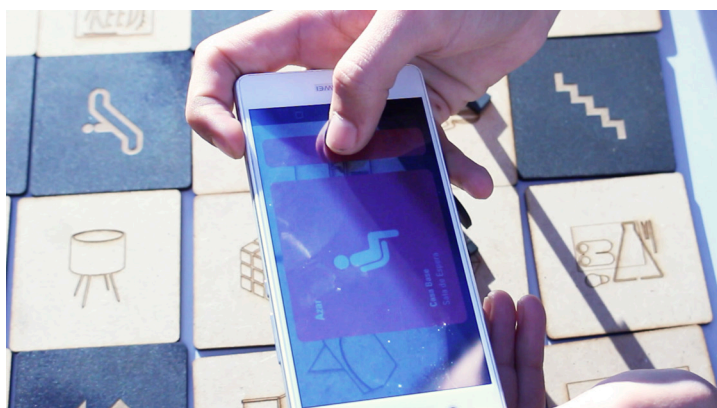
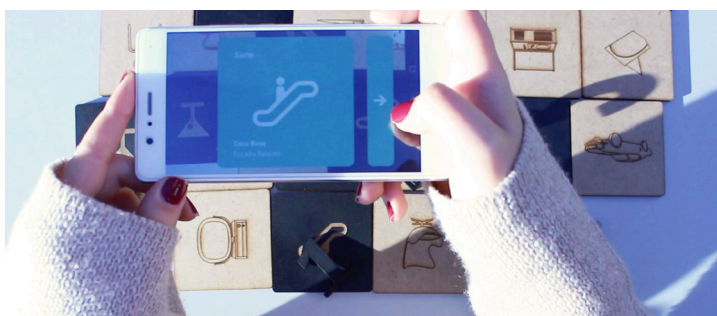


Figura 57. Ecrã de reconhecimento de Casa de Sorte ou de Azar

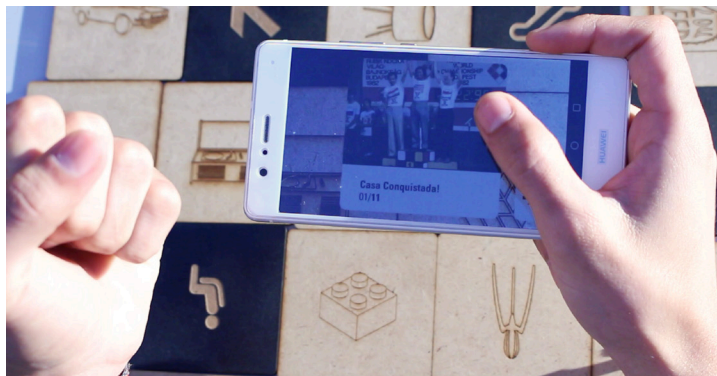


Figura 58. Ecrã Casa Conquistada

Para conseguir atingir o objetivo final, durante o jogo, pode-se executar várias ações, sendo a ação comum a todos os jogadores percorrer o tabuleiro e responder aos desafios, procurando responder corretamente. As outras ações, que o jogador pode ter, relacionam-se com as consequências dos desafios já referidas – voltar a jogar ou “roubar” casas conquistadas pelos adversários.

Estas ações advêm das escolhas que o jogador pode fazer ao longo da sua experiência. A primeira escolha dada aos jogadores é a construção do tabuleiro, sendo esta atribuída ao jogador que conseguir o número mais elevado, num lançamento de dados inicial. Ao ter esta possibilidade, o jogador pode construir um tabuleiro mais acessível a si, como por exemplo colocar as casas expansão, de quais têm mais conhecimentos, mais perto da casa partida. Após o início, os jogadores têm sempre a escolha da casa que irá responder ao desafio, em cada jogada, consoante o número representado no dado.

Assim, entre escolhas e ações, ao longo da experiência existe uma interação constante, não apenas com a componente física, mas sobretudo entre os jogadores. Esta interação ocorre através da partilha dos mesmos suportes de jogo e pela competição na conquista de casas, a fim de ganhar o jogo.

Esta interação é competitiva, dado ser uma disputa entre jogadores pelo maior número de casas, porém pode ser também uma interação de cooperação, no caso de o jogo ser realizado em equipas.

## 2.2. Componente física:

### 2.2.1. Tipologias de casas

Como descrito, o tabuleiro de Design+ é composto por duas categorias de casas: casas expansão e casas base.

As casas expansão são o centro da experiência de jogo, sendo o objetivo principal completar os desafios de todas as casas expansão que estejam em jogo. As casas expansão funcionam, como é indicado, por expansões de temas do Design. Esses temas podem ser relacionados com momentos da história do Design, áreas do Design, designers influentes ou conjuntos específicos de artefactos.

No âmbito desta investigação, foram desenvolvidas duas expansões: Artefactos Representativos do Design Português (Figura 59) – contendo objetos selecionados pelo CIDES.PT – Design dos anos 50 até à atualidade (Figura 60) – em parceria com a professora Helena Barbosa e os alunos do 1º ano da licenciatura em Design da Universidade de Aveiro, no âmbito da disciplina Teoria e História do Design.

No caso destas expansões, dada a sua natureza ser referente a artefactos representantes do Design (quer do Português ou dos anos 50 até atualidade), as casas são identificadas pela representação simplificada do artefacto que lhes está associado<sup>19</sup>. A partir das mesmas são despoletados desafios relacionados com esse artefacto – nomeadamente o seu desenho, materiais, autor ou contexto histórico.

19. Ver Projeto, ponto 3.4.





Figura 59. Casas Expansão *Artefatos Representativos do Design Português*

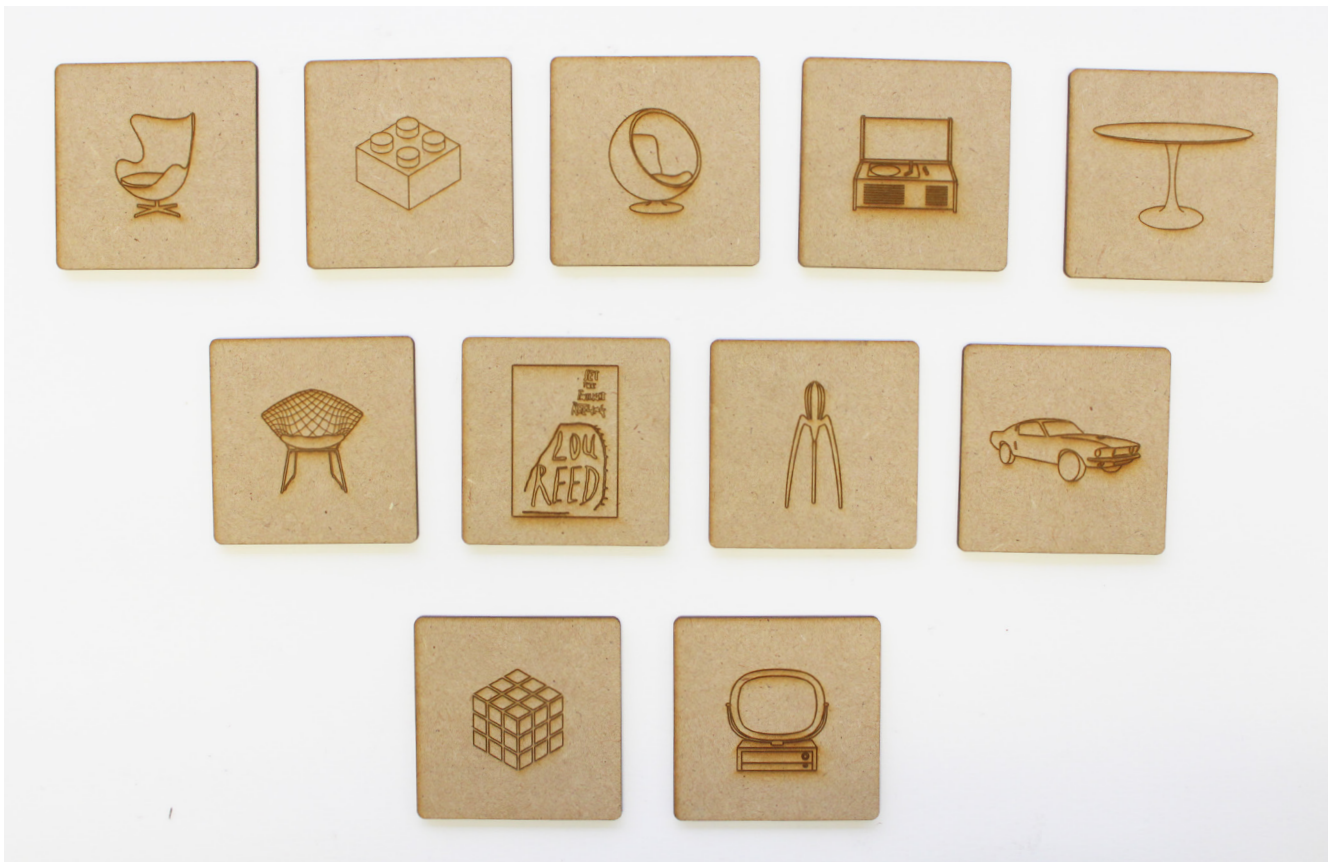


Figura 60. Casas Expansão *Design dos 50 anos até à atualidade*



Figura 61. Casas Base

Por sua vez, as casas base têm como objetivo a intensificação da experiência do jogo, podendo alterar a mesma. O desenho das casas base procurou ter uma linguagem pictográfica universal, que remete para a função direcional das casas, definindo o rumo dos jogadores (Figura 61). Com esta intenção, estas casas são identificadas pelos símbolos produzidos pela AIGA e DOT (AIGA, 2017) para a distinção destas casas. Esta escolha deveu-se ao reconhecimento universal que estes símbolos têm, podendo ser reconhecidos com facilidade por qualquer pessoa.

As casas base têm a si associados desafios relacionados com princípios do Design com consequências positivas ou negativas para o jogador. Como referido, estas casas tem um carácter de jogo de sorte, que dita o rumo do jogador de forma aleatória. Ao fazer o *scan* desta casa, a componente digital permite que surja um desafio, ora de sorte, ora de azar. Assim, as casas base podem ser vantajosas ou prejudiciais na experiência, levando o jogador a arriscar quando pretende jogar nesta casa, elevando o desafio desta casa.

Contudo, nas casas de sorte a vantagem só ocorre quando o jogador responde corretamente ao desafio, assim como nas de azar este só é prejudicado, se errar. Desta forma, é possível manter a motivação de jogar, para conseguir ultrapassar os desafios, independentemente da casa escolhida para ajudar, ampliando a aprendizagem do jogador.

## 2.2.2. Desenho de casas:

### 2.2.2.1. Processo

A primeira versão do jogo Design+ foi desenvolvida no âmbito da unidade curricular de Projeto II do Mestrado em Design, na Universidade de Aveiro, tendo sido desenvolvido um protótipo de jogo em cartão prensado.

A lógica de tabuleiro livre foi definida nesta fase, porém inicialmente o objetivo do jogo, com base no jogo da glória<sup>20</sup>, era completar o percurso entre a casa de partida e a casa de chegada, vencendo o jogo o primeiro jogador que completasse o percurso. Os desafios eram associados às casas, e estas permitiam avançar mais ou menos no jogo, independentemente da tipologia da casa.

O estabelecimento das tipologias das casas foi definido nesta primeira versão, existindo uma diferenciação entre elas, através das cores – vermelho atribuído às casas base, branco às casas de partida e chegada e preto às casas artefacto (pretas) (Figura 62).

20. Ver Projeto, ponto 1.2.

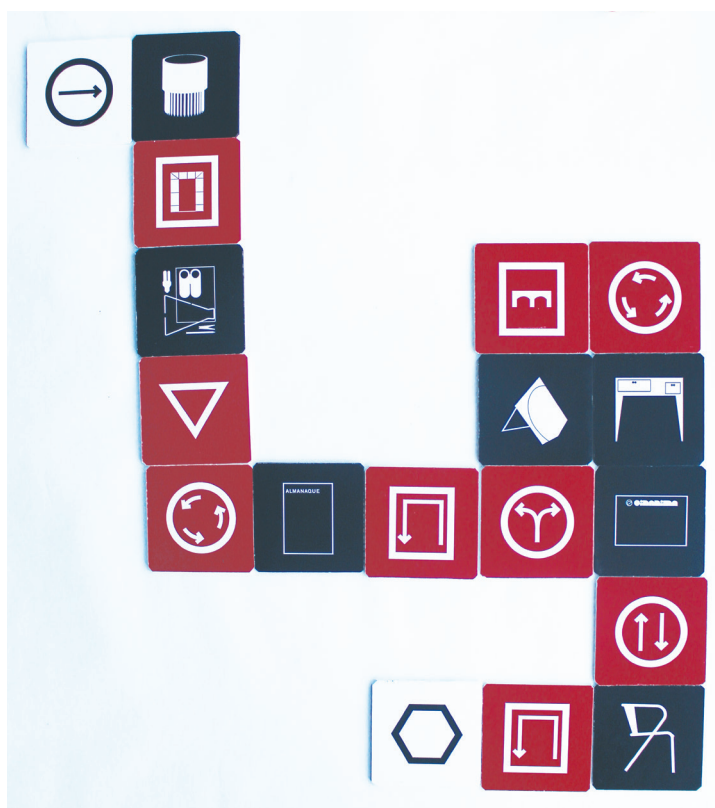


Figura 62. Primeira versão da componente física

As casas tinham o seu fundo consoante a sua tipologia, assim como um símbolo identificador de cada casa em individual. Assim, relativamente às casas expansão foi desenvolvida a expansão Artefactos representativos do Design Português – com artefactos escolhidos pelo CIDES.PT – e atribuído um artefacto a cada casa, num total de sete.

Os artefactos representados são: Furo (Fernando Brizio), Cadeira Gonçalo (Gonçalo Rodrigues Santos), Laboratório Poético (Francisco Providência), MOb N1 (MO-OW); Espelho (Siza Vieira), Almanaque (Sebastião Rodrigues), e Cartaz Cinanima (João Machado).

Esta representação consiste num desenho simplificado do artefacto, através dos traços mais marcantes de cada um. Desta forma, os artefactos Almanaque e Cinanima, por se tratarem de uma coleção de vários objetos gráficos optou-se pela sua representação através do seu elemento mais comum – o *lettering* do nome.

Quanto às casas base e casas partida e chegada, estas incluíram símbolos que foram desenhados com base na sinalética de estrada, utilizada em Portugal, numa lógica de direccionar o percurso do jogador. As casas base podiam ser de sorte, azar ou ambíguas (sorte e azar) podendo conter vantagens ou prejuízos para os jogadores, ou ambos, consoante a sua resposta ao desafio.

Assim, as casas base e as casas expansão tinham o mesmo objetivo durante o jogo – fazer avançar ou recuar casas. Em alguns casos, as casas base podiam ter mais peso que as casas expansão no jogo, sendo que podiam obrigar o jogador a voltar à sua casa inicial ou até mesmo a abandonar o jogo.

Procurou-se então estabelecer uma maior distinção entre as tipologias, através da alteração do objetivo do jogo: conquistar todas as casas expansão. Esta decisão deveu-se à valorização das casas expansão, dado estas permitirem o aumento e variação do jogo, ao criar mais expansão ou jogar com expansões diferentes, mas utilizando as mesmas casas base.

As casas base continuam a ter a função de intensificar a experiência de jogo, alterando o rumo do jogador. Foi assim substituída a casa de chegada para casa diagonal (enquanto casa de direção, como a casa de partida), e existiu uma alteração dos símbolos das casas. Esta deveu-se aos símbolos não serem remetidos diretamente para o seu objetivo enquanto casas, nem associados à sinalética pretendida. Outro problema encontrado foi a sua função enquanto trigger da RA, não sendo completamente eficaz, devido às semelhanças entre símbolos, existindo bastantes erros de leitura entre os diferentes triggers – como a associação a um trigger diferente do pretendido no momento do scan).

Foram então utilizados novos símbolos nas casas base, aplicado diretamente a sinalética desenhada pela AIGA em parceria com os DOT, sem o redesenho dos mesmos. Dado objetivo desta sinalética – direcionar o utilizador numa zona de transportes é possível criar uma relação direta entre os símbolos e o objetivo das casas em jogo direcionarem o jogador durante o seu percurso no jogo até ao seu objetivo final.

As cores do jogo foram repensadas para que fossem mais intuitivas ao jogador de compreender o seu significado enquanto casas de jogo que determinavam uma ação – amarelo para casa direção; vermelho para casa azar; verde para casa sorte; azul para casa sorte e azar. Quanto às casas expansão foi mantida a cor preta como neutra, e possível de utilizar em futuras expansões (Figura 63).



Figura 63. Segunda versão da componente física



Após estas experiências, todas realizadas em cartão prensados, foi iniciada a maquetização do jogo em contraplacado (MDF) pintado, sobre o qual se utilizou o corte e gravação a laser. Deste modo, o uso desta tecnologia e material obrigou a alterações no desenho das peças para o seu reconhecimento enquanto trigger da AR.

Nas casas base retomou-se à utilização do fundo com cor, e o símbolo a cor neutra – agora da cor da madeira. Nestas peças é utilizada a técnica de preenchimento, onde o laser retira essa parte da peça por inteiro (Figura 64).

Nas casas expansão a técnica de contorno obrigava a que a peça fosse bastante queimada para criar contraste entre a cor de fundo amarela e o símbolo. Apesar de funcionar como trigger, não existia diferenciação entre as casas expansão e as casas base.

Dado a técnica de gravação com linha não resultar nas casas base – devido às cores de fundo –, optou-se pelo uso dessa técnica nas casas expansão, criando assim mais diferenciação entre ambas.

Em resultado desta alteração foi também necessário o redesenho do símbolo das casas expansão Furo, Almanaque e Cinanima, procurando facilitar o reconhecimento do artefacto (Figura 65).

No seguimento dos resultados da primeira sessão de *playtesting*<sup>21</sup> procederam-se a novas alterações no desenho do jogo. Dado a distinção física entre casas de azar e sorte não promover a intenção de jogo de sorte pretendido, optou-se que esta distinção existisse unicamente através da componente digital<sup>22</sup>.

Para tal foram retiradas as cores à componente física, optando-se por utilizar o contraplacado não pintado, apenas gravado, nas casas expansão e pintado de preto e gravado nas casas base. Procurou-se a partir desta solução trazer mais neutralidade à componente física, criando uma clara distinção entre as casas expansão e casas base e impulsionando a experiência proporcionada pela componente digital.

Após esta alteração foi desenhada a expansão Design dos anos 50 até à Atualidade, com base nos artefactos escolhidos pelos alunos do 1º ano da licenciatura em Design da Universidade de Aveiro e o seu apoio a nível do desenho do símbolo representativo dos artefactos. Esta expansão é composta por onze casas, correspondentes aos artefactos: Cadeira Bertoia (Harry Bertoia), Cadeira Egg (Arne Jacobsen), Cadeira Ball (Eero Aarnio), Cubo Rubik (Erno Rubik), Blocos LEGO (Ole Kirk Kristiansen), Juicy Salif (Philippe Starck), Ford Mustang Shelby GT350 (Donald Nelson), Mesa Tulipa (Eero Saarinen), Radio Sk4 (Dieter Rams), Televisão Predicta Holiday (Severin Johassen e Richard Whipple), Poster Lou Reed (Stefan Sagmeister).

#### 2.2.2.2. Final

A versão final da componente física (Figura 66) de Design+ é composta por duas expansões – **Artefactos representativos do Design Português** (7 casas) e **Design dos anos 50 até à Atualidade** (11 casas) – e pelas **Casas Base** (8 casas).

Como definido no ponto anterior, a distinção das tipologias ocorre pelas cores e desenho das casas expansão – contraplacado de cor natural e representação do artefacto através do uso de linha – e das casas expansão – contraplacado de cor preta e representação dos símbolos da AIGA através da técnica de preenchimento da cor do contraplacado.



Figura 64. Testes de material final, Casas Base

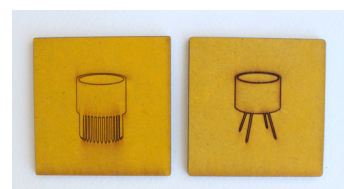


Figura 65. Testes de material final, Casas Expansão

21. Ver Projeto, ponto 4.1.

22. Ver Projeto, ponto 2.3.2.1.





Figura 66. Componente física (tabuleiro) final

## 2.3. Componente digital

### 2.3.1. Desenho de desafios

#### 2.3.1.1. Processo

A componente digital é composta pelos desafios de RA, sendo que no âmbito desta investigação os desafios desenvolvidos foram os da tipologia de questionário (*quiz*)<sup>23</sup>.

23. Ver Projeto, ponto 2.3.2.

24. Ver Projeto, ponto 4.1.

A primeira versão dos desafios de RA era bastante simples, servindo apenas de suporte a imagens e perguntas, mantendo o formato da casa física (6x6cm). Após o scan do trigger, era relevada a primeira *overlay* (imagem digital) que correspondia à pergunta, que após o toque no ecrã ou passado um tempo limite eram reveladas as opções de respostas. As respostas consistem em duas ou quatro *overlay*, sobre as quais o jogador pode clicar e consoante a opção escolhida é revelado uma *overlay* de feedback – permitindo ao jogador saber se acertou ou não na resposta.

Em função da 1ª sessão de playtesting<sup>24</sup> foi desenvolvida uma versão de teste, sem cores nem imagens associadas, apenas para compreensão da usabilidade necessária para os desafios de RA.



Figura 67. Primeira versão da componente digital, Casa Base



Figura 68. Versão da primeira sessão de playtesting, Casa Expansão Laboratório Poético



Desta forma, após os resultados desta sessão e em concordância com as alterações da componente física, foi desenvolvida uma nova versão dos desafios. Nesta versão foi atribuída cor à componente física, correspondendo a cor dos desafios à cor que era anteriormente utilizada na componente física: aos desafios das casas expansão foi atribuído o fundo amarelo (Figura 69) e aos desafios das casas base o fundo verde ou vermelho, consoante a atribuição aleatória de um desafio de sorte ou azar (Figura 70).

Outra alteração ocorrida, face à primeira versão e versão da 1ª sessão *playtesting* foi a fixação da *overlay* no ecrã. Desta forma, quando a *overlay* surge no ecrã, ela entra em *fullscreen* com a câmara ativa, permitindo aos jogadores manter o contacto visual com o tabuleiro. Com esta alteração garante-se a fixação e estabilidade da *overlay*, assim como a sua rotação automática em relação ao jogador e a possibilidade de afastar o telemóvel ou o tablet da casa para responder às questões.

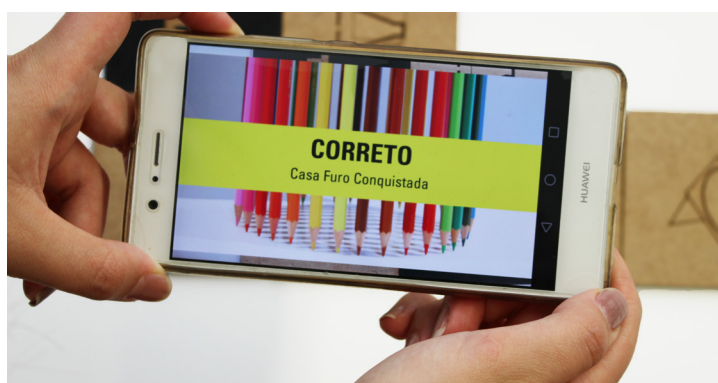


Figura 69. Segunda versão da componente digital, Casa Expansão Furo

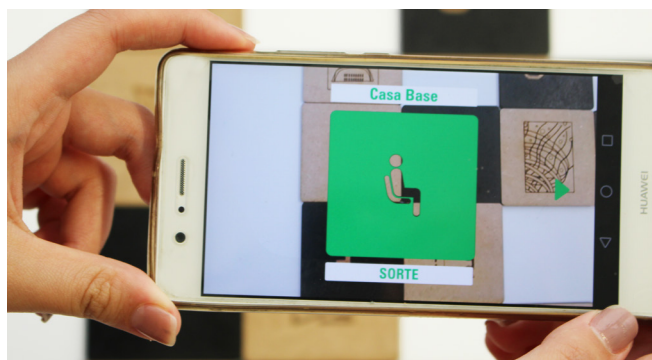
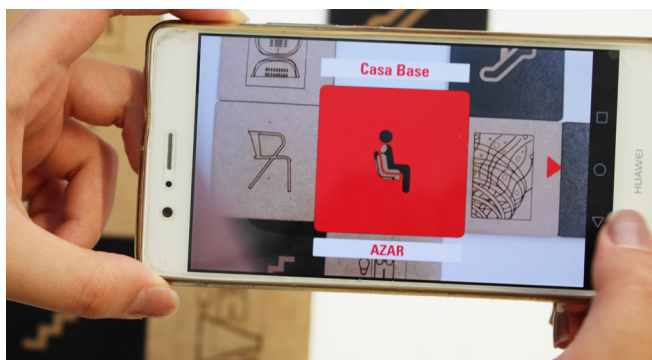


Figura 70. Segunda versão da componente digital, Casas Base Azar e Sorte



Após o segundo *playtesting* foi desenhada uma nova versão onde se pretendeu gerar uma relação mais próxima entre o físico e o digital. Para tal, o formato da overlay é quadrado com os cantos arredondados – à semelhança da 1ª versão –, em repetição à forma das casas do tabuleiro, mas mantendo o *fullscreen* com a camera ativa, de modo a preservar a usabilidade dos desafios (Figura 71 e 72).

Também para fortalecer a usabilidade foram incorporados “botões” que permitem ao jogador compreender como avançar entre as várias *overlays* – identificação da casa, pergunta, respostas, feedback – e possibilitar-lhe recuar nas opções de resposta à pergunta, para uma melhor compreensão da mesma.

De forma a intensificar a experiência de jogo foi ainda introduzido um temporizador na *overlay* das opções de resposta, limitando o tempo da mesma. Porém este estava apenas associado ao tempo que a *overlay* aparecia no ecrã, sendo a cronometragem realizada com auxílio a uma ampulheta física nas sessões de *playtesting*.

Por fim, as cores foram suavizadas em relação à versão posterior ao 1º *playtesting*, porém mantendo a mesma lógica – vermelho e verde para os desafios das casas base e amarelo para os desafios das casas expansão.

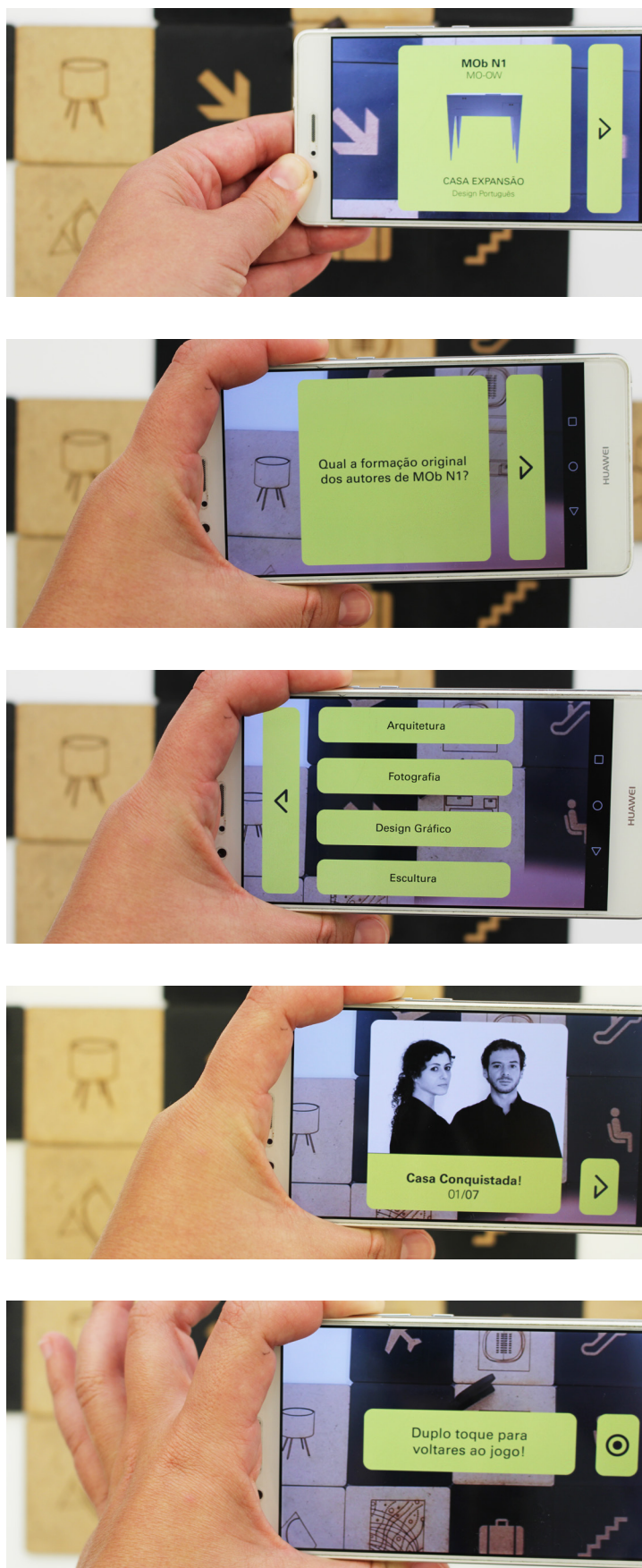


Figura 71. Terceira versão da componente digital, Casa Expansão MOb N1

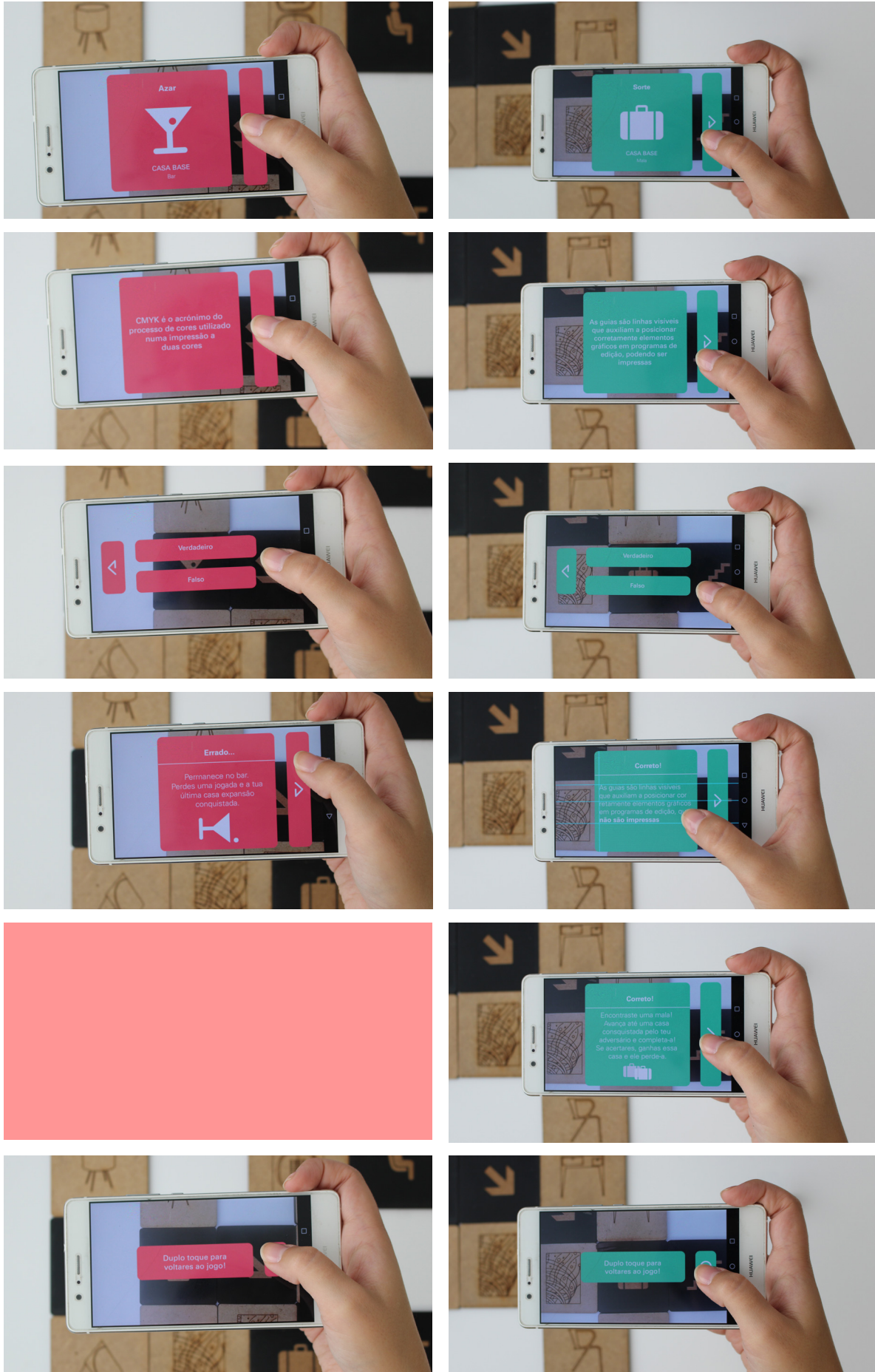


Figura 72. Terceira versão da componente digital, Casas Azar e Sorte



### 2.3.1.2. Final

A versão final da componente digital apresenta uma reformulação perante as versões anteriores, procurando abranger as conclusões retiradas das sessões de *playtesting*, assim como aproximar-se ao grafismo utilizado na componente física.

Deste modo, são mantidas as cores - verde e vermelho – atribuídas às casas base (Figura 73 e 74), mas é aplicada a cor cinza nas casas expansão (Figura 75), de forma a neutralizar e abranger todos as expansões existentes, assim como a retirar o simbolismo que a cor amarela pode carregar, nomeadamente quando conjugada com o verde e o vermelho.

Ao nível do desenho das *overlays* este manteve-se igual à versão anterior, existindo unicamente um ajustamento na tipografia utilizada e no alinhamento do texto, numa aproximação à componente física (Figura 76).

Por último, procurou-se intensificar a experiência interativa do jogador, com a incorporação de um temporizador visível (de 30 segundos) e sons de feedback (Figura 77). Ainda que experimentais, estes elementos procuram atribuir mais significado à experiência de jogo, sendo que o temporizador indica ao jogador quando tempo tem disponível para jogar, e é complementado pelo som, que alerta quando o tempo está a acabar. O elemento sonoro foi também aplicado ao feedback de solução do desafio, diferenciando o som consoante a resposta está correta ou errada, assim como difere estes sons (positivos ou negativos) entre as casas base e expansão.

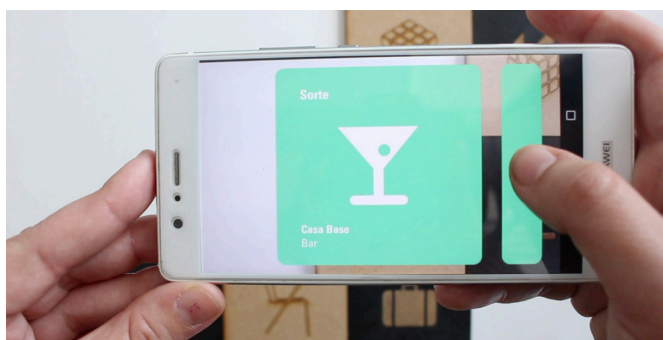


Figura 73. Versão final da componente digital, Casa Sorte



Figura 74. Versão final da componente digital, Casa Azar



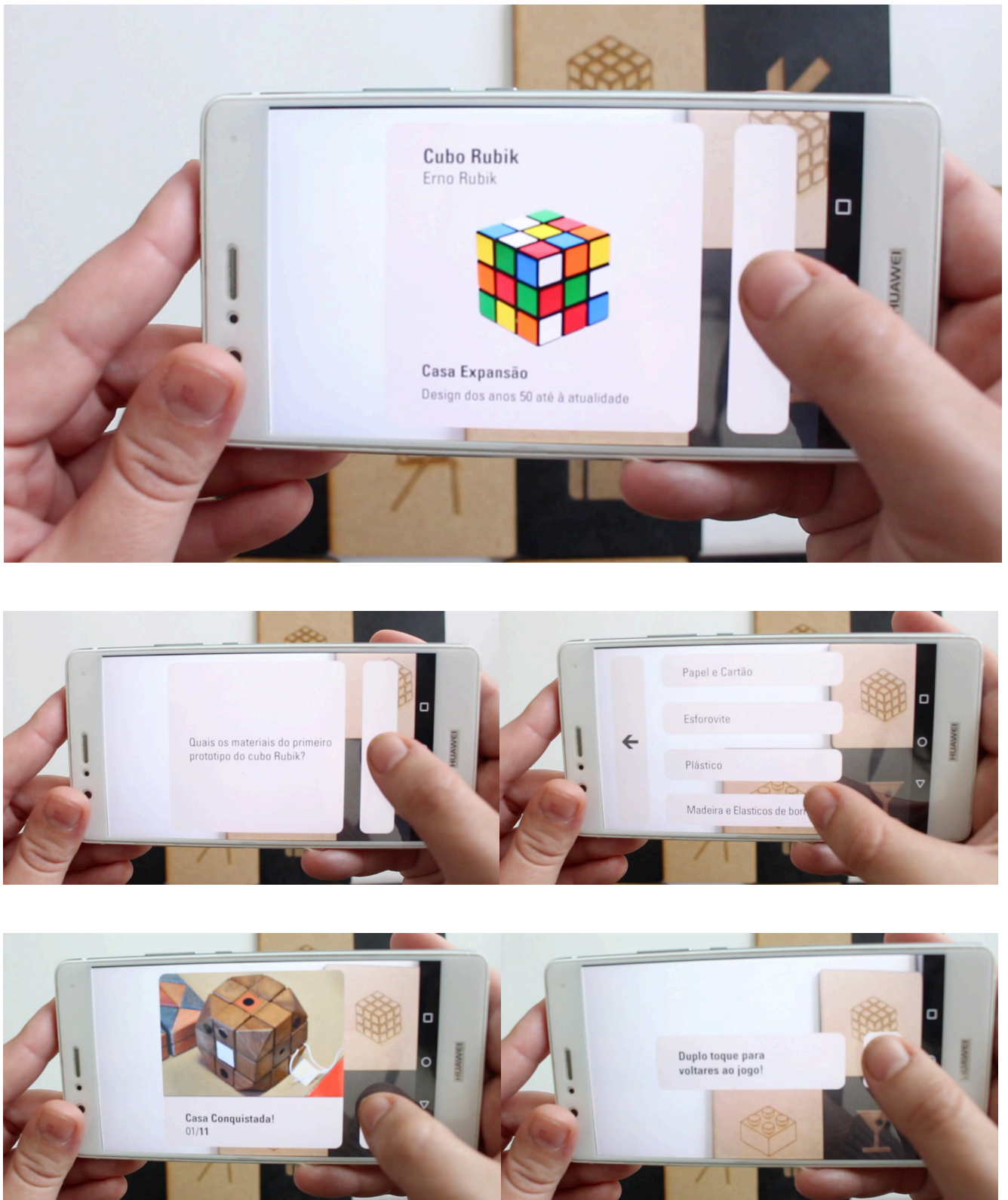


Figura 75. Versão final da componente digital, Casa Expansão Cubo Rubik





Figura 76. Alinhamento tipográfico dos ecrãs em consonância com a componente física, Casa Expansão Cinanima



Figura 77. Temporizador digital e ecrã posterior ao seu término, Casa Expansão LEGO

### 2.3.2. Tipologia dos desafios

A componente digital possibilita o desenvolvimento de desafios mais complexos e interativos entre o jogador e o suporte.

Como descrito no ponto anterior, a primeira tipologia de desafios desenvolvida para este jogo foi de questionário. Nesta, os desafios consistem em perguntas gerais de Design nas casas base ou específicas sobre o objeto de Design representado nas casas de artefato. Estes desafios incluem imagens, vídeos ou objetos 3D que permitam ao jogador uma visualização real sobre os objetos ou questões abordadas.

Nestes desafios é aplicada a visão háptica, referida anteriormente, na interação entre jogador e desafio, quando ele percorre o desafio e faz a escolha da resposta que é considerada correta, sendo assim criada uma relação emocional entre jogador e sistema. Esta relação é ainda reforçada pelo feedback imediato que o jogador recebe, consoante a sua escolha, através de imagens que justificam a resposta, quando a mesma está correta (Figura 78).

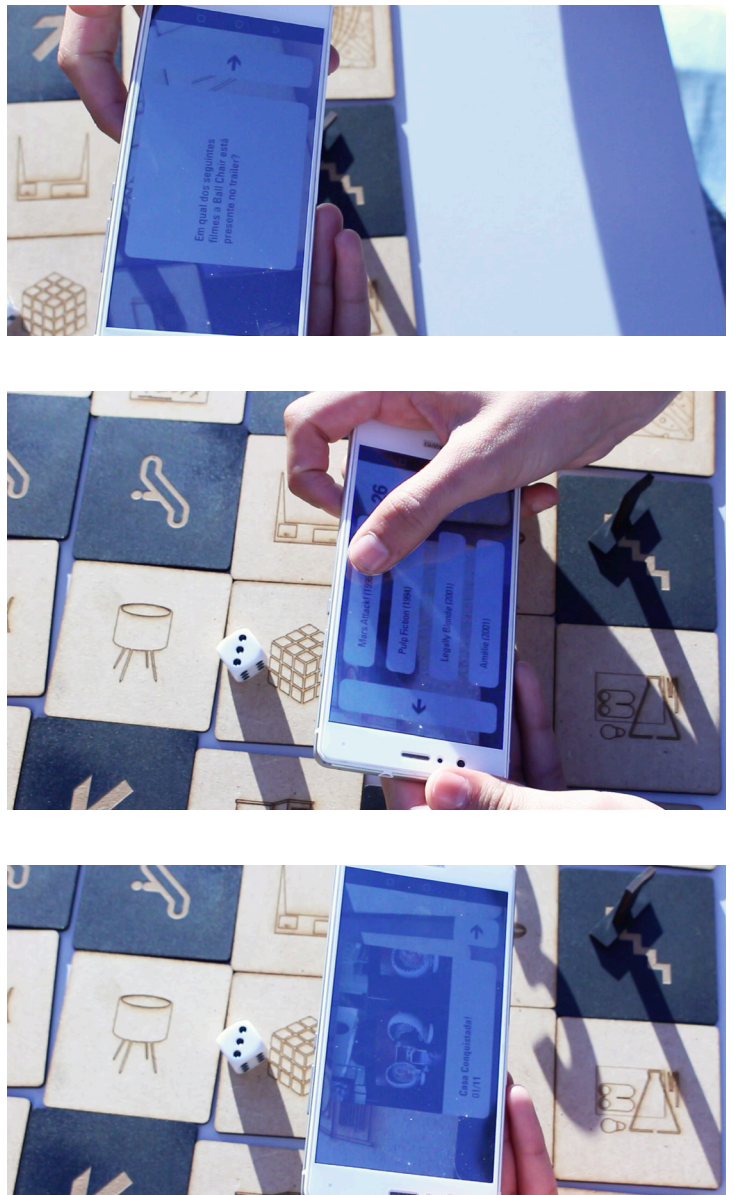


Figura 78. Pergunta, opções de resposta e feedback visual, Casa Expansão Cadeira Ball

Outra tipologia de desafios de Design+ é a tipologia de puzzle. Embora não tenha sido incorporada no protótipo desenvolvido durante esta investigação, esta consiste na reconstrução de um artefacto.

É possível compreender como poderá funcionar o desafio, através da observação do jogo *PuzzleAR* (Bicastudios, 2017), no qual os jogadores devem reconstruir vários monumentos emblemáticos, como a Taj Mahal ou a Estátua de Liberdade (Figura 79).

Com base nesta mecânica de jogo, o desafio desta tipologia pretenderá que após uma visualização prévia do artefacto, este seja desconstruído e devendo ser reconstruído pelo jogador (Figura 80). Com este desafio pretende-se que o jogador compreenda melhor o desenho por detrás do artefacto em si, e consequentemente os princípios de Design a ele associados.



Figura 79. *PuzzleAR*, BicaStudios

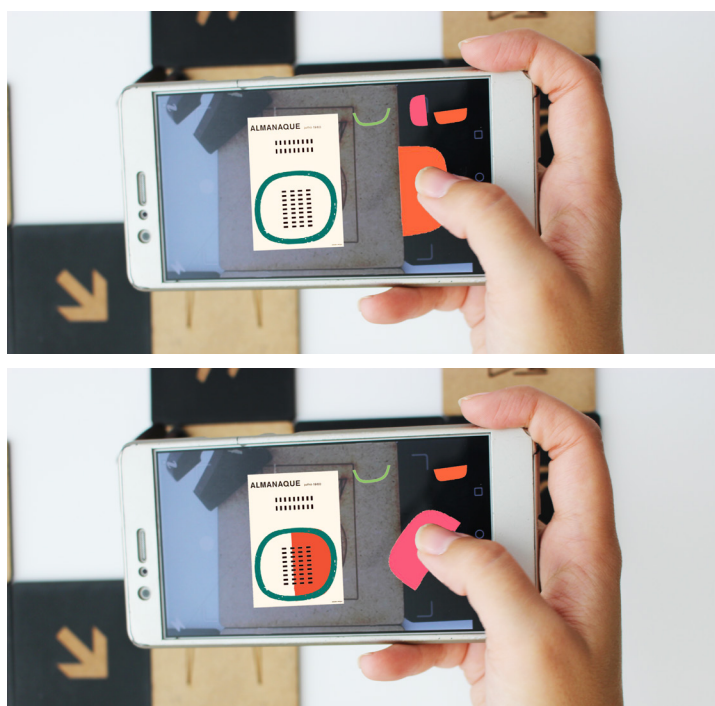


Figura 80. Simulação da tipologia *Puzzle* dos desafios, Casa Expansão Almanaque

## 3. Elementos Gráficos

### 3.1. Tipografia

A tipografia escolhida – Univers LT Std – em Design+ tem por objetivo adaptar-se não só às casas base como casas expansão, mas sobretudo a qualquer expansão que seja incorporada no jogo. Dada a sua versatilidade e, ao mesmo tempo, simplicidade, esta tipografia torna-se generalista, podendo relacionar-se com qualquer tema do Design.

Univers LT Std Light Condensed

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
0123456789

Univers LT Std Condensed

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
0123456789

**Univers LT Std Bold Condensed**

**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ**  
**abcdefghijklmnopqrstuvwxyz**  
**0123456789**

### 3.2. Cores

As cores utilizadas na estratégia gráfica de Design+ são neutras, permitindo uma maior abrangência a todos os conteúdos que são (e que poderão vir) a ser explorados no jogo. Assim, na componente física foi escolhido a cor preta em conjunção com a cor da própria madeira, permitindo não associar uma “cor” ao jogo, neutralizando-o.

Sobre a mesma lógica, no desenvolvimento da componente digital procurou-se que as casas base fossem identificadas pela cor cinza (pantone solid coated cool gray 1), adequando-se a todas as casas em jogo.

Ao mesmo tempo, pretendeu-se que as cores utilizadas neste jogo se relacionassem com a própria mecânica do jogo. Deste modo, as cores atribuídas aos ecrãs das casas bases estão relacionadas a função da casa e com a sua cor aleatoriedade. De forma a distinguir as casas, as de sorte surgem com a cor verde e as de azar, com a cor vermelha, sendo que esta escolha advém do significado na cultura ocidental que as mesmas possuem, em que o verde pode significar esperança ou sorte como também avançar (no código de estrada). Da mesma forma, o vermelho é associado ao significado de perigo ou parar.

Pantone Solid Coated  
Cool Gray 1

#FF6666

#66CC99

### 3.3. Logotipo

O logotipo do Design+ passa pela representação tipográfica do nome, realçando o símbolo + como meio identificador do jogo.

Relacionado com a lógica de abrangência aos vários temas do Design que o jogo pode incorporar, optou-se pelo o uso das cores neutras - preto e cinza. Para que seja possível a sua utilização sobre fundos das respectivas cores foi recorrido ao uso da cor branca, existindo assim três variações do logotipo entre as três cores.

**DESIGN+**

**DESIGN+**

**DESIGN+**

### 3.4. Símbolos

Os símbolos utilizados nas casas da componente física procuram remeter o jogador para o propósito das mesmas - influência no seu percurso (base) ou conquistas das casas (expansão).

Como referido, estes símbolos são assim identificadores das próprias casas, tendo sido utilizados para as casas base a sinalética de transportes – desenhada pela AIGA em parceria com a DOT. Para a identificação das expansões foram desenhados símbolos representativos dos artefactos de cada casa, a partir dos traços mais representantes de cada um.



**Nota**

Utilizando a aplicação aurasma sobre os símbolos, é possível visualizar os desafios alocados aos mesmos.

**Passos:**

1. Instalar aplicação Aurasma, a partir da app ou playstore
2. Procurar o canal **Designmais**
3. A partir da aplicação, apontar a câmara do dispositivo móvel sobre o símbolo.

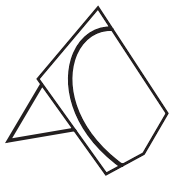
#### Casas Base



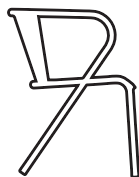


## Casas Expansão

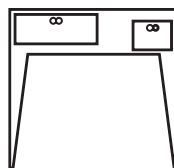
Artefatos Representativos do Design Português



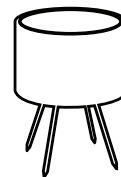
Espelho  
Álvaro Siza Vieira



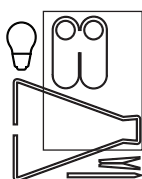
Cadeira Gonçalo  
Gonçalo Rodrigues dos Santos



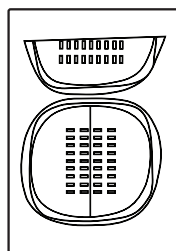
Mob N1  
Ângela Frias e Gonçalo Dias



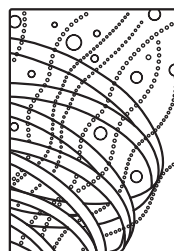
Furo  
Fernando Brizio



Laboratório Poético  
Francisco Providência



Almanaque  
Sebastião Rodrigues

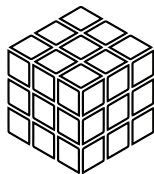


Cinanima  
João Machado

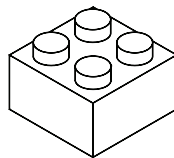
Anos 50 até à atualidade



Ford Mustang Shelby GT350  
Donald Nelson



Cubo Rubik  
Ernö Rubik



Blocos LEGO  
Ole Kirk Chirstiansen



Mesa Tulipa  
Eero Saarinen



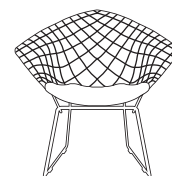
Poster Lou Reed  
Stefan Sagmeister



Radio SK4  
Dieter Rams



Poltrona Egg  
Arne Jacobsen



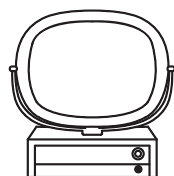
Cadeira Bertoia Diamond  
Harry Bertoia



Cadeira Ball  
Eero Aarnio



Juicy Salif  
Philippe Starck



Televisão Predicta Holiday  
Severin Johassen e Richard Whipple



## 4. Playtesting

*“O playtesting é a atividade principal de desenvolvimento do jogo.”*

(Knizia, 2004)

Apenas a partir de testes de jogabilidade foi possível estabelecer as regras do jogo, assim como compreender a qualidade da experiência do jogo.

Para tal, foram realizadas três sessões de teste – a 1ª e 2ª sessão foi realizada com alunos do 1º ano da licenciatura em Design, do ano letivo 2016/17, durante as aulas da unidade curricular de Teoria e História do Design, lecionadas pela professora doutora Helena Barbosa, docente e especialista em História do Design; e a 3ª sessão foi realizada no âmbito da Académica de Verão, programa de atividades científicas, desportivas e de lazer da Universidade de Aveiro, destinado aos alunos do 5º ao 12º ano de escolaridade.

#### 4.1. Sessão 1 e 2: resultados e alterações

A 1ª e 2ª sessão foram realizadas com grupos de 5, 3 e 2 alunos, num total de 10, com idades compreendidas entre 18 e 20 anos, em maio de 2017, durante as aulas práticas da disciplina Teoria e História do Design, da licenciatura em Design, na Universidade de Aveiro. Estas sessões ocorreram em dias separados, tendo na primeira sessão (com os grupos de 5 e 2 alunos), sido utilizada uma maquete inicial do jogo tanto do jogo físico como da RA, e na segunda sessão (com o grupo de 3 alunos) foi utilizado um protótipo mais próximo do jogo final. Em ambas as sessões recorreu-se a grelha impressa das casas em jogo, para o registo das conquistas de cada jogador, possibilitando a estes saber o seu processo ao longo de jogo.

A primeira sessão (Figura 81) permitiu avaliar vários parâmetros do jogo como a sua duração, a interação entre o jogador e desafio, o percurso ao longo do tabuleiro e as regras do jogo.



Figura 81. Primeira sessão de playtesting

Durante o teste verificaram-se várias falhas na mecânica de jogo, nomeadamente a distinção entre as casas de sorte e azar<sup>25</sup>. Esta compreendeu-se não ser benéfica para a experiência do jogo, dado retirar a sensação de jogo de sorte e azar que era pretendida. Ao saberem que ir até a casa de azar traria consequências negativas, eram poucos os jogadores que tomavam esse risco nas suas decisões de percurso do jogo.

Conclui-se também que as cores atribuídas às casas não atribuíam valor a estas, ao mesmo tempo que retiravam o efeito pretendido com as casas base, ao revelarem à partida o que estas eram (verde nas casas de sorte e vermelho nas casas de azar).

Relativamente à componente digital, durante a sessão observou-se que a leitura do trigger tem de ser possível, independentemente da posição da casa em relação ao jogador. Durante o jogo, os jogadores encontram-se à volta de uma mesa e nem sempre as peças estão orientadas de frente para o jogador, sendo necessário que a componente digital assuma a rotação da *overlay* para a posição do jogador.

Também se concluiu que existia alguma instabilidade na fixação da *overlay*. Como solução, optou-se por colocar a *overlay* em fullscreen com a câmara ativa<sup>26</sup>.

Na segunda sessão (Figura 10), foi apresentado um novo protótipo, no qual se optou por não revelar quais das casas base, retirando a cor de fundo verde e vermelha das peças.

Durante o teste concluiu-se que a escolha de tornar o fundo das casas base pretas, permitiu integrar a sensação de suspense ao jogo, na medida em que o jogador só conhece as consequências (de sorte ou azar) da casa base depois de se colocar na mesma numa jogada (consequências essas que são alteradas em cada jogada, pela aleatoriedade dos desafios associados a casa).

25. Ver Projeto, ponto 2.2.2.1.

26. Ver Projeto, ponto 2.3.1.1.

27. Ver Projeto, ponto 2.2.2.1 e 2.3.1.1.

28. Ver Anexo II

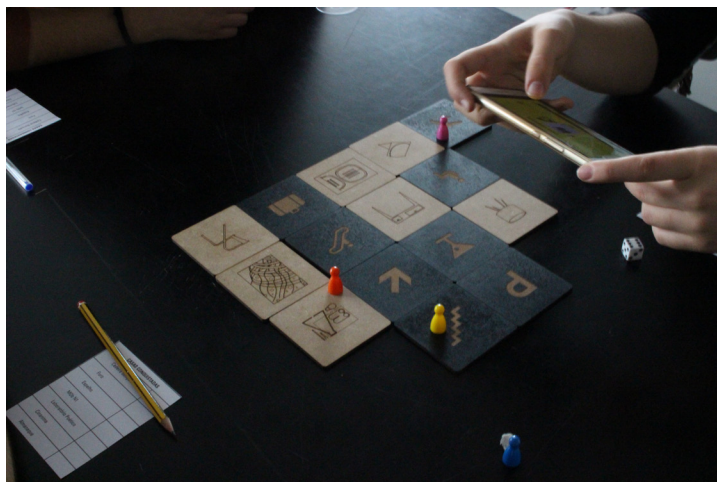


Figura 82. Segunda sessão de playtesting

Como referido<sup>27</sup>, esta alteração possibilitou a neutralização das cores do jogo físico e intensificar a experiência do jogo digital, sendo as cores associadas às casas apenas atribuídas na componente digital, destacando-a do jogo físico, ao invés de se confundir com o mesmo.

As sessões de *playtesting* permitiram compreender qual o impacto do jogo junto de alunos de Design, a partir da observação do teste e de inquéritos individuais e escritos<sup>28</sup>. A maioria dos participantes do inquérito afirmaram jogar regularmente (70%), sendo que os jogos analógicos, nomeadamente os de tabuleiro, são mais os mais recorrentes nos seus hábitos (80%), mesmo nos jogadores que assumiram não jogar regularmente (Gráfico 1).

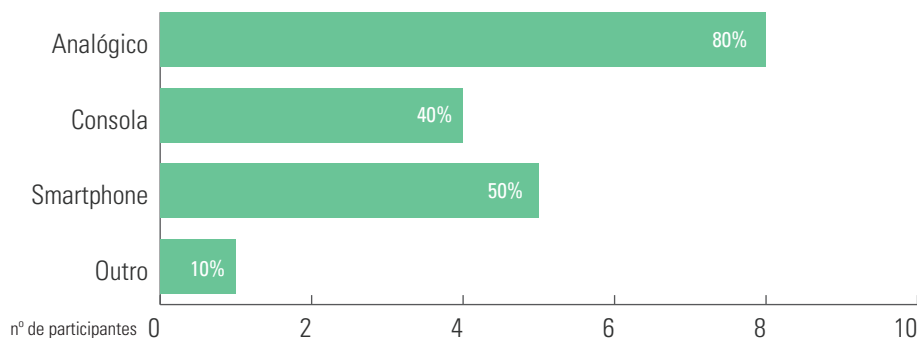


Gráfico 1. Suportes de jogo utilizados pelos participantes

Também inquiridos sobre quais os aspetos que mais gostavam nos jogos, estes referiram a interação e convívio entre jogadores, assim como a competição, o que leva a concluir que o jogo analógico de múltiplos jogadores ainda desperta o interesse nos participantes dos testes.

Porém foi possível analisar durante o teste que a ligação entre os participantes e o *smartphone* é essencial, enquanto um dispositivo que é parte do quotidiano destes. Foi somente utilizado um *smartphone*, partilhado entre os jogadores, e nas pausas entre jogadas era recorrente os jogadores interagirem com os seus *smartphones* pessoais. A partir da observação do comportamento dos jogadores durante o teste, concluiu-se que se justifica o uso da tecnologia enquanto meio de aproximação ao jogo analógico e sobretudo como facilitadora da imersão no jogo, existindo uma pré-disponibilidade dos jogadores para o uso da tecnologia.

Relativamente à ideia inicial que o jogo transmitiu aos jogadores, a maioria destes afirmou que a sua primeira impressão terá sido de curiosidade e de se tratar de um jogo interativo e didático, impressão essa que não foi alterada depois do teste.

Contudo, um dos participantes referiu que inicialmente o jogo não lhe despertou interesse, por exigir conhecimento prévio. Após o teste, esse participante referiu que a sua impressão do jogo tinha mudado “exatamente para o contrário” e considerou como principal objetivo do jogo “alargar a cultura geral dos jogadores ao nível do Design”.

Sobre o objetivo do jogo, alguns dos participantes (20%) evidenciam o principal objetivo da mecânica do jogo – conquistar as casas expansão -, referindo que essa conquista permita a obtenção da máxima informação possível (sobre os artefactos).

De outras respostas obtidas através dos inquéritos sobre o objetivo do jogo destaca-se a “aquisição de conhecimento sobre a área do Design de um modo interativo” assim como o aprender e o informar sobre Design, sendo concordantes com o foco do projeto – a comunicação lúdica do Design, promovendo a sua divulgação e consequente aprendizagem sobre a disciplina.

De forma unânime os alunos consideraram que este jogo podia adequar-se a um público abrangente – nomeadamente jovens e adultos -, e é útil na aprendizagem de conteúdos sobre o Design, referindo que este “põe as pessoas a pensar sobre o artefacto e as questões do mesmo” e que “ainda há muitas pessoas que não sabem o que é Design e este jogo abrange muitas áreas do Design”.

## 4.2. Sessão 3 – resultados e conclusões

A 3ª sessão de playtesting foi realizada no âmbito da academia de verão da Universidade de Aveiro, julho de 2017, com um grupo de 14 participantes, alunos do ensino secundário, com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos, e dos quais 57% frequentam o curso de Ciências e Tecnologia, 36% o curso de Artes Visuais e 7% o curso de Animação 2D e 3D.

A sessão iniciou-se com uma breve apresentação do projeto Design+, seguindo-se da realização de um inquérito inicial com o objetivo a compreender qual o conhecimento prévio sobre o Design e a sua relação com os jogos<sup>29</sup> (Figura 83).

29. Ver Anexo III



Figura 83. Apresentação do Design+ aos participantes da Academia de Verão, UA

Resultante deste inquérito, foi possível analisar a forma como os participantes vêem o Design. A partir da análise das descrições dos participantes, compreende-se que estes consideraram que o Design se relaciona com a resolução de problemas (43%), o desenvolvimento de novas ideias ou reformulando as já existentes (14%) e com a existência desenho funcional (29%) ou com um objetivo (14%).

Relativamente às áreas do Design que estes tinham conhecimento (Gráfico 2), percebe-se que existe uma associação do Design a objetos físicos, dado que o Design de Produto (100%) e de Moda (93%) são os mais reconhecidos e o Design de Interação é o menos reconhecido (7%).

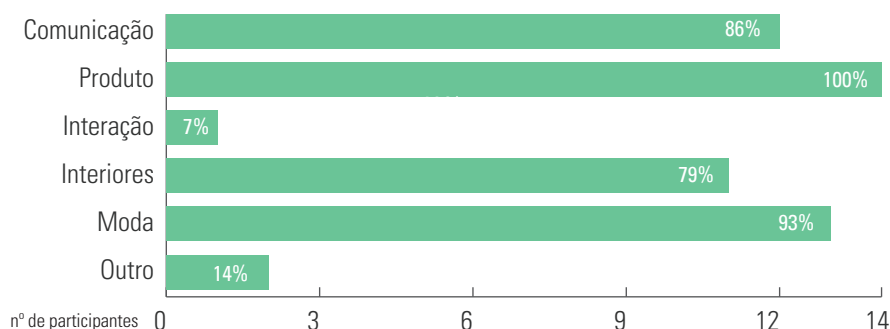


Gráfico 2. Áreas do Design reconhecidas pelos participantes

Quando questionados sobre as tipologias e suportes de jogos (Gráfico 3), compreende-se que ainda existe uma relação próxima com os jogos tradicionais – como os de cartas (86%) e de tabuleiro (64%) – e com o suporte analógico (50%). Porém, é clara a presença da tecnologia nos hábitos dos participantes dado 50% jogar no computador e 72% no *smartphone* (Gráfico 4).

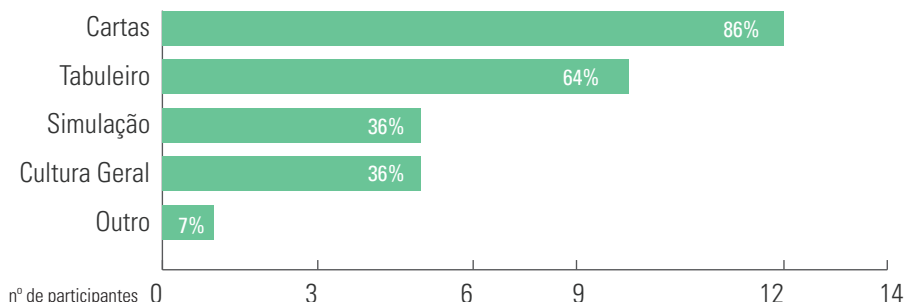


Gráfico 3. Tipologias de jogo preferenciais dos participantes

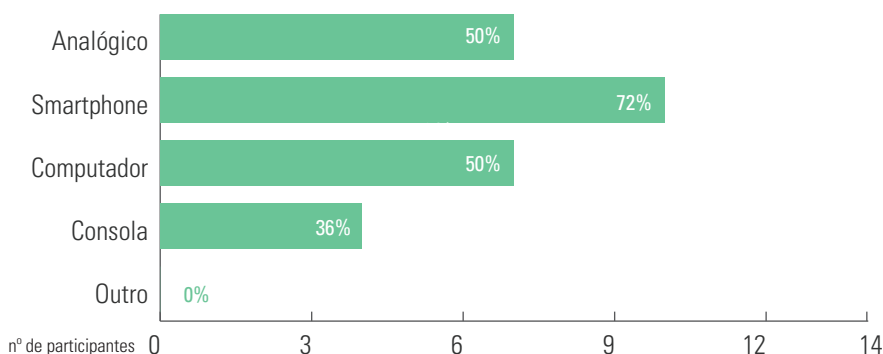


Gráfico 4. Suportes de jogo utilizados pelos participantes

Sobre o que mais lhes cativava nos jogos destaca-se a conquista de desafios (79%), em oposição ao confronto entre jogadores (29%) (Gráfico 5).

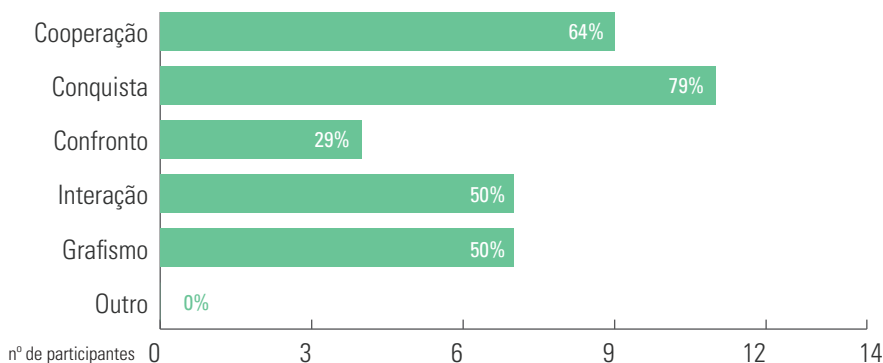


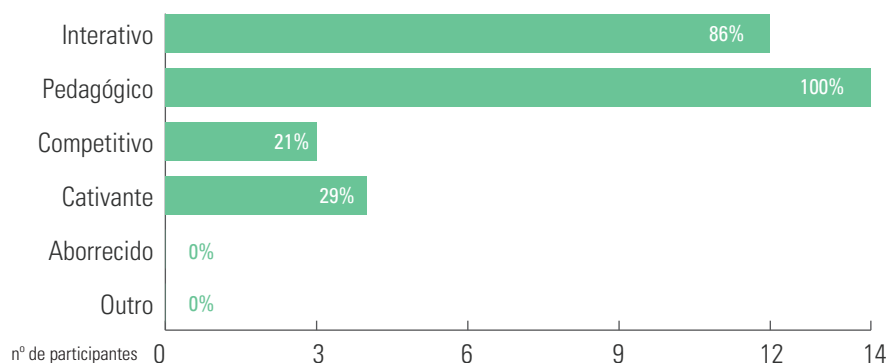
Gráfico 5. Elementos de jogo que mais despertam a atenção dos participantes

Nesta sessão, os participantes foram organizados em equipas de 3 e 4 jogadores, como teste à funcionalidade do jogo quando jogado por equipas, sendo realizado no final um segundo inquérito<sup>30</sup>.

A última questão do inquérito inicial era qual a sua primeira impressão do jogo. Após a sessão, esta questão foi novamente posta, sendo qual era naquele momento a sua impressão do jogo, de forma a compreender se o contacto inicial do jogo transmite a experiência que este proporciona.

A primeira impressão dos jogadores foi mantida, considerando que o jogo era divertido e educativo e tinha um formato interessante. Em alguns casos os participantes surpreenderam-se por o jogo parecer mais complicado do que efetivamente era, porém noutros casos consideraram que as perguntas do jogo poderiam ser mais acessíveis, e outros ainda consideraram que o jogo seria mais interessante, se aplicado a outros temas (não relacionados com o Design).

De uma forma geral, os participantes consideraram o jogo pedagógico (100%) e interativo (86%) assim como útil na aprendizagem do Design (86%) (Gráficos 6 e 7).



30. Ver anexo III

31. Ver Conclusão, ponto Pistas Futuras: o aumento do Design+

Gráficos 6. Considerações sobre o jogo, após o *playtesting*

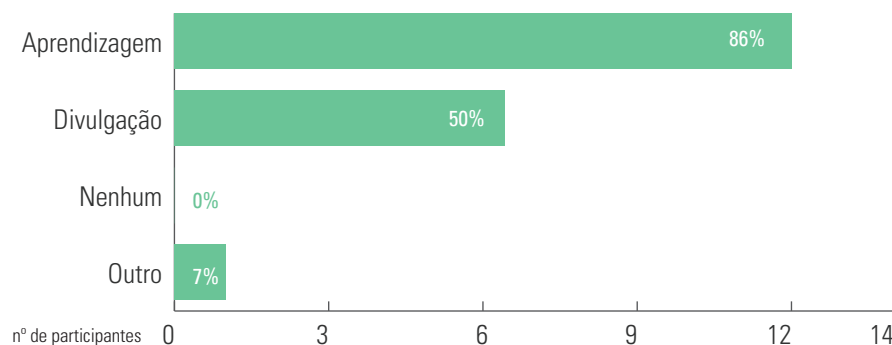
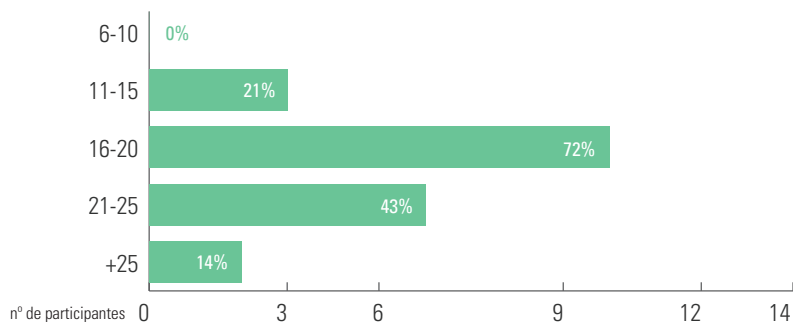


Gráfico 7. Considerações sobre a pertinência de Design+ enquanto meio comunicativo ou educativo

Sobre os momentos mais frustrantes do jogo foram apontadas algumas falhas na tecnologia da RA, mas a nível da experiência de jogo para os jogadores o mais frustrante foi o facto de não conseguirem ultrapassar os desafios (36%). Da mesma forma, os momentos mais entusiásticos foram responder corretamente aos desafios (46%), seguindo-se da conquista das casas (21%), demonstrando que os jogadores obtiveram uma experiência semelhante à pretendida.

Em relação ao público-alvo do jogo estes consideraram ser dos 16-20 anos (72%) e dos 21-25 anos (43%), enquadrando-se no público-alvo estipulado nesta investigação (Gráfico 8).





Gráficos 8. Considerações sobre o público-alvo de Design+

Em conclusão, os participantes referiram algumas alterações que o jogo poderia sofrer, nomeadamente ao nível da tecnologia, tendo esta de ser aprimorada, como referido nos momentos mais frustrantes.

Sobre os desafios foi sugerida a existência de uma imagem a relacionar com a pergunta ou com as opções, assim como perguntas mais acessíveis e a existência de um maior número de perguntas. Também foi sugerido, para uma experiência de grupo mais eficaz, que as casas tivessem um tamanho maior e existência em maior número/quantidade. Deste modo, podem relacionar-se as sugestões com o objetivo do projeto – o aumento constante do jogo, quer da sua componente física como digital. Considera-se também pertinente um aumento da componente digital, no sentido de criar vários níveis de questões para possibilitar perguntas mais acessíveis e mais complexas<sup>31</sup>.

Por fim, foi ainda reforçado por alguns participantes a aplicação do conceito de jogo a outros temas.

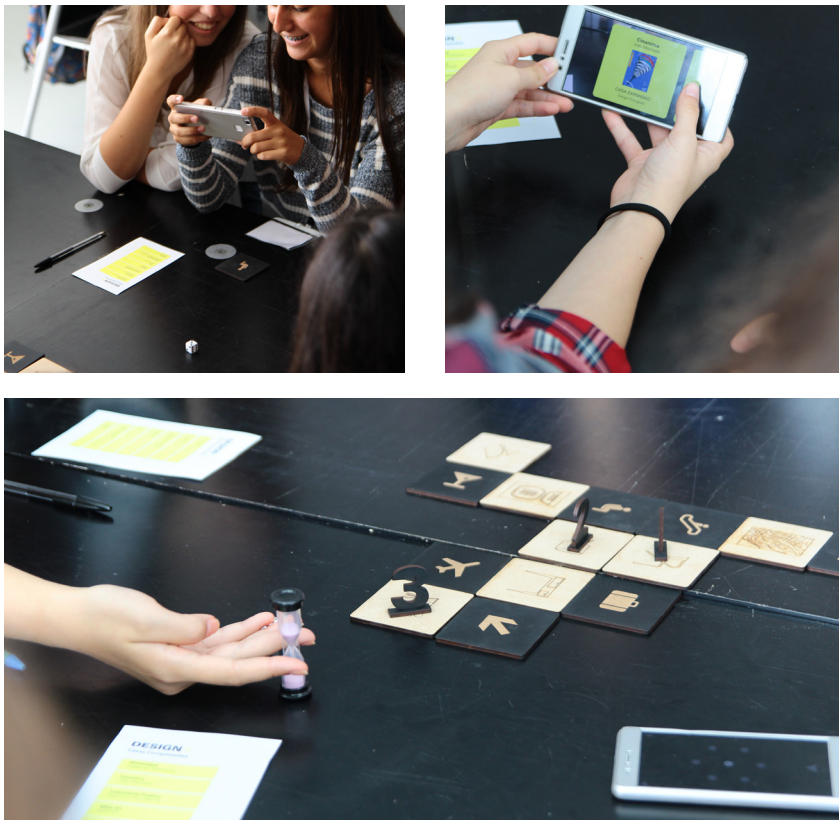


Figura 84. Terceira sessão de playtesting



# Conclusão

# Considerações Finais

***“Uma das tarefas mais difíceis de realizar, por muito que os outros possam desvalorizar, é a invenção de bons jogos.”***

(Jung, citado por Fullerton, 2008) (tradução da autora)<sup>32</sup>

O desenvolvimento deste projeto mostrou-se, ele mesmo, um jogo de aventura e estratégia, difícil de ultrapassar os consequentes desafios propostos, mas motivador o suficiente para não se desistir de o finalizar.

Deste modo, a criação do jogo Design+ encaminhou a uma investigação que procurou compreender a essência dos jogos e a forma como eles se podem revelar num meio de comunicação e aprendizagem. Com esta investigação foi possível concluir a pertinência do objeto lúdico escolhido enquanto solução ao objetivo inicial apresentado: o desenvolvimento de uma comunicação que permita auxiliar a aprendizagem de conceitos específicos alocados a um tema, perante um público não especializado no mesmo.

Tal comprova-se através da validação teórica de que o jogo possui características e elementos que o tornam numa poderosa ferramenta de aprendizagem, visível no projeto desenvolvido. Neste foi conseguido a prototipagem de um jogo funcional, que permitiu a realização de testes que demonstram a pertinência do mesmo.

A partir dos testes realizados, verificou-se que o conceito e mecânica do presente projeto causaram curiosidade e entusiasmo junto dos participantes. Apesar de não ter existido um interesse unânime pelo tema desenvolvido no jogo, a sua aplicação noutros temas foi sugerida por parte dos participantes, comprovando a sua pertinência enquanto instrumento lúdico.

Por outro lado, nos participantes que revelaram afinidade com o tema, é possível observar uma aproximação a este, a partir do jogo, concluindo-se que o projeto desenvolvido poderá auxiliar a compreensão de conceitos relacionados com a área do Design. Como foi referido<sup>33</sup>, os participantes dos testes consideraram que os desafios conduziram a uma reflexão sobre os artefactos e à aprendizagem de novos conteúdos destes.

Conclui-se então que este projeto pode ser considerado um suporte para a comunicação do tema, sendo também potencialmente uma ferramenta de apoio ao estudo do Design (da sua história e princípios) em contexto académico.

32 “One of the most difficult tasks people can perform, however much others may despise it, is the invention of good games.” (Jung, citado por Fullerton, 2008, p.XIX)  
33 Ver Projeto, capítulo 4

Este estudo permitiu igualmente a compreensão da relação do utilizador com o suporte e com o meio. Através do emprego da tecnologia da realidade aumentada, existiu uma compreensão do modo como o meio físico e o meio digital se podem correlacionar, para gerar uma experiência mais intensa e interativa entre o jogador e o jogo.

Tal foi demonstrado no projeto realizado, dada a motivação que a junção dos meios suscitou nos participantes. Apesar da prototipagem da componente digital não se encontrar funcional, devido à dificuldade encontrada no domínio da tecnologia e observável em fatores técnicos como o reconhecimento das casas, a pertinência do uso desta tecnologia foi clara pelo impacto da relação ambígua dos meios sobre os jogadores.

Não só o dispositivo móvel foi considerado como um elemento essencial na experiência de jogo desenvolvida, dada a familiaridade prévia com este por parte dos jogadores, mas também o tabuleiro se mostrou fundamental na experiência de jogo.

Ao partilharem o mesmo suporte físico de jogo, os jogadores são confrontados uns com os outros, germinando e proporcionando um ambiente de partilha de conhecimentos, essencial para a aprendizagem de conteúdos.





# **Pistas futuras:** O “aumento” de Design+

Numa futura continuidade desta investigação, e do projeto que esta abrangeu, será interessante uma exploração mais aprofundada dos temas teóricos abordados, como suporte ao aprimoramento da experiência de jogo desenvolvida.

Um dos pontos fulcrais passará por um maior domínio da tecnologia RA, dado o mesmo ainda não ser o desejado até ao ponto atual deste estudo. A partir de uma melhor compreensão e controlo da tecnologia, através de softwares que permitam um reconhecimento das casas com mais exatidão, como o *Vuforia* (<https://www.vuforia.com>), será possível um aproveitamento mais eficaz desta e, consequentemente, uma melhor interação entre o jogador e o suporte.

Um maior domínio da tecnologia permitirá o desenvolvimento de uma aplicação própria do jogo, ao invés do recurso a uma aplicação como o Aurasma. Esta aplicação possibilitará aos jogadores um registo inicial dos elementos do jogo, como o número de jogadores e as casas em jogo (através da referência das mesmas ou um scan ao tabuleiro). Será ainda interessante explorar a integração de vários níveis de dificuldade no jogo - não possível com a tecnologia utilizada - assim como o registo do processo do jogador. Este registo contará com as casas já conquistadas, permitindo ao jogador monitorizar a sua experiência e compreender o seu avanço em relação aos restantes, assim como será vantajoso a inclusão de um registo do percurso do jogador sobre o tabuleiro, incorporando mais significado à sua experiência.

Será também necessário a verificação do grafismo da componente digital, em prol da usabilidade do jogo e possível atualização do mesmo. Em concordância com o pensamento do jogo Design+, este projeto poderá suportar a constante atualização, assim como aumento do seu conteúdo digital e da sua dimensão física.

34 Ver Projeto, ponto 2.3.2.

Deste modo, será importante a criação de mais perguntas associadas a cada casa, possibilitando incluir pistas ou a imediata solução, quando o jogador falha o desafio. Outro aspeto relevante no desenho dos desafios será a incorporação de vídeos e objetos 3D, aperfeiçoando a experiência audiovisual digital.

A inclusão destes elementos possibilita o desenho de novas tipologias de desafios, para que exista o aumento do jogo virtual assim como uma maior diversidade de desafios, enriquecendo a interação do jogo.

Estes desafios<sup>34</sup> pretendem explorar – e intensificar - a interação entre o jogador e os conteúdos virtuais, como a construção e desconstrução de artefactos, vistas explodidas, pormenores técnicos, etc., com o objetivo de auxiliar uma melhor compressão das formas e desenho dos artefactos e do seu processo de Design - incluindo por exemplo, escolhas do autor, influências, contextos culturais, impacto em outros objetos.

O crescimento dos desafios poderá ser ainda complementado com elementos digitais, nomeadamente vários níveis de dificuldade, permitindo uma maior abrangência a vários públicos – do não especializado ao profissional -, e potenciando a motivação na ação de jogar – de ultrapassar os desafios e retendo a atenção do jogador por um período mais prolongado.

Em paralelo com o aumento e atualização da componente digital, será pertinente o desenvolvimento de novas expansões, conseguindo atingir mais as vertentes do Design e ampliando o conhecimento do público perante este.

Outro objetivo a alcançar é permitir uma articulação facilitada entre os conteúdos apresentados em jogo e locais (on-line), onde o jogador poderá explorar mais informação para operar um estudo sobre os mesmos. Esta ligação entre o jogo e os locais de informação será essencial, potenciando a cultura sobre o Design através do jogo.

Será ainda interessante a aplicação do conceito de jogo desenvolvido num contexto museográfico. Reinterpretando a tradicional visita ao museu, a componente física do jogo poderá ser substituída por artefactos reais, alocando os desafios digitais a estes e tornando a experiência museográfica num jogo.

Com a futura materialização destes objetivos será assim possível concretizar um jogo que permita a comunicação lúdica do Design e auxilie na aprendizagem dos seus conteúdos, num melhor entendimento desta complexa disciplina.



# **Referências Bibliograficas**

3rd World Farmer Team (2005) 3rd World Farmer: A thought-provoking simulation. Disponível a 20 de Setembro de 2017, em: <https://3rdworldfarmer.org>

AIGA, the professional association of Design (2017) Symbol Signs. Disponível a 15 de junho de 2017 em: <http://www.aiga.org/symbol-signs>

Aurasma (2016) Trigger Images Explained. Disponível a 21 de Novembro de 2017, em: <https://aurasma.zendesk.com/hc/en-us/articles/206277643>

Aurama (2017) Overlays Explained. Disponível a 22 de Novembro de 2017, em: <https://aurasma.zendesk.com/hc/en-us/articles/206277983-Overlays-Explained>

Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality.

Bajak, A. (2014) Lectures aren't just boring, they're Ineffective, too, study finds. Disponível a 14 de Setembro de 2017, em: <http://www.sciencemag.org/news/2014/05/lectures-arent-just-boring-theyre-ineffective-too-study-finds>

Bicastudios (2017) Games. Disponível em a 24 de novembro de 2017, em: <http://bicastudios.com/games/>

Branco, V. (2014) *Design e Investigação em Design: algumas reflexões*. In Design et al.

Brilliant (2017) Disponível a 08 de Setembro de 2017, em: <http://brilliant.org/principles/>

Brown, E., & Cairns, P. (2004). A Grounded WInvestigation of Game Immersion. CHI 2004, 1297–1300.

BoardGameGeek. (2017b) Hurricane: The Game of the Tropics. Disponível a 19 de Setembro de 2017, em: <https://boardgamegeek.com/boardgame/149635/hurricane-game-preparedness>

BoardGameGeek (2017a) Disponível a 21 de setembro de 2017, em: <https://boardgamegeek.com>

Callois, R. (2006) The Definition of Play, The Classification of Games In Salen, K. & Zimmerman, E. *The Designer Game Reader: A Rules of Play Anthology*, MIT

Charlot, B. (1957) *Du Rapport au Savoir: Éléments Pour une Théorie*. Paris, Anthropos

Crawford, C. (2003) *On the Game Design*, New Riders Publishing, USA

Csikszentmihalyi, M. (1996) *Creativity: flow and the psychology of discovery and invention*. EUA, HarperCollins Publishers.

Csikszentmihalyi, M. (1998) Reviews the book 'Finding Flow'

Csikszentmihalyi, M. (2004) Flow, the secret to happiness. TED2004. Disponível a 7 de Dezembro de 2017, em: [https://www.ted.com/talks/mihaly\\_csikszentmihalyi\\_on\\_flow](https://www.ted.com/talks/mihaly_csikszentmihalyi_on_flow)

CNBS (2017) Watch Apple Demonstrate The New iPhone 8's Augmented Reality Features. Disponível a 10 de outubro, em: <https://www.youtube.com/watch?v=VMBvJ4MTXzc&t=261s>

Curiscope (2017) Introducing the Virtuali-tee. Disponível a 12 de outubro, em: [https://www.curiscope.com/pages/virtualitee\\_preview](https://www.curiscope.com/pages/virtualitee_preview)

- DAQRI (2017) Elements 4D. Disponível a 12 de outubro, em: <http://elements4d.daqri.com/#how>
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning
- Directive Games (2017) The Machines. Disponível a 10 de outubro, em: <http://www.themachinesgame.com>
- Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental Components of the Gameplay Experience: Analysing Immersion. *Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views: Worlds in Play*, 15–27. disponível em: <https://doi.org/10.1080/10641260490479818>
- Fahlke, F. (2016) Linear. Disponível a 1 de dezembro de 2017, em: <https://fredfahlke.github.io/linear.html>
- Federation of American Scientists (2006) Harnessing the power of video games for learning. Summit on Educational Games
- Feiner, S., Macintyre, B., & Seligmann, D. (1993). Knowledge-Based Augmented Reality. *Communications of the ACM*, 36, No. 7, 53–62.
- Fullerton, T. (2008) *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*
- Gee, J. P. (2003). What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy
- Gee, J. P. (2005). Why Are Video Games Good For Learning?
- Gee, J. P. (2009) Deep Learning Properties of Good Digital Games: How Far Can They Go? in Vorderer, P. & Cody, M. *Serious Games: Mechanisms and Effects*. New York: Routledge, 67-82
- Gee, J. P. (2013) Games For Learning. In *Educational Horizons*, 91, 17-20
- Glazer, S. (2006) "Video Games: Do they have educational value?" in *Congressional Quarterly Researcher*, 16(40), pp. 937-960.
- GlobalKids (2005) Ayiti: Cost of Life. Disponível 20 de Setembro de 2017, em: <https://ayiti.globalkids.org/game/>
- Groff, J., Clark-Midura, J., Owen, V. E., Rosenheck, L., & Beall, M. (2015). Better learning in games: A balanced Design lens for a new generation of learning games
- Google (2017) Tango. Disponível a 10 de outubro, em: <http://get.google.com/tango/>
- Hasbro (2007a) Monopoly. Disponível a 26 de novembro de 2017, em: <https://www.hasbro.com/pt-br/product/monopoly-game:8EE05CCF-6D40-1014-8BF0-9EFBF894F9D4>
- Hasbro (2017b) Cleudo. Disponível a 26 de novembro de 2017, em: <https://www.hasbro.com/en-au/product/clue-the-classic-mystery-game:10997C67-5056-900B-106C-54F26B4FA30F>
- Hasbro (2017c) Trivial Pursuit. Disponível a 26 de Outubro, em: <https://www.hasbro.com/common/documents/dad2af521c4311ddb0b0800200c9a66/8EF4C03750569047F5405F0C0F9ABF25.pdf>
- Huizinga, J. (1949). *Homo Ludens - A Study of the Play-element in Culture*. London
- Keil, J., Pujol, L., Engelke, T., Sfyr, H. & Pantermalis, D. (2013) Acropolis (CHESS) : Interactive Adaptive Storytelling with AR at Acropolis museum. Digital Heritage: Internacional Congress 2013. França. Disponível a 12 de outubro, em: <http://www.digitalheritage2013.org/acropolis-chess/>
- Klopfer, E., Squire, K., & Jenkins, H. (2002). Environmental Detectives: PDAs as a Window into a Virtual Simulated World
- Klopfer, E., Osterweil, S., Salen, K., Groff, J., & Roy, D. (2009) Moving Learning Games Forward
- Knizia, R. (2004) The Design and Testing of the Board Game - Lords of the Rings. In Salen, K. & Zimmerman, E. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT, London, England
- Leão, R. M. De. (1991). A Arte no Espaço Educativo
- Lieberman, D. A. (2006). What Can We Learn From Playing Interactive Games? In P. Vorderer & J. Bryant (Eds.), *Playing Video Games: Motives, Responses, and Consequences* (pp. 379–397). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lin, C., Vinegar, Z., Ross, E., Silverman, J. (2017) Our principles for learning. Disponível a 08 de Setembro de 2017, em: <http://brilliant.org/principles/>
- Lopes, C. (Jun, 2004) *lubricidade humana. contributos para a busca dos sentidos do Humano*, Universidade de Aveiro



Lopes, C. (2013) Unidade Curricular Teorias da Comunicação, licenciatura em Design, Universidade de Aveiro

Lopes, N., & Oliveira, I. (2013). Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar. *Educação, Formação & Tecnologias*, 6(1), 04-20 [Online], disponível em: <http://eft.educom.pt>

Malone, T. V. (1980). What Makes Things Fun to Learn? Heuristics for Designing Instrucional Computer Games, 162-169

Majora (2017) Jogo da Glória. Disponível a 7 de Dezembro de 2017, em: <https://majora.pt/amajora/portfolio-items/jogo-da-gloria/>

Maria, V. M. et al. (2009). A ludicidade no processo ensino-aprendizagem

Mcmahan, A. (2003) Immersion, Engagement, and Presence: A Method for Analyzing 3-D Video Games. In Mark J.P. Wolf and Bernard Perron (Ed.) *The Video Game, Theory Reader*. New York, NY, US: Routledge, Taylor & Francis Group

Method of Action (2014) Games. Disponível a 18 de novembro de 2017, em: <http://method.ac>

Mystic (2014) Remembering: The Eye of Judgment (PS3). Disponível a 10 de outubro, em: <https://gaming.youtube.com/watch?v=pT4iMP03HJ8>

Moby Games (2017) Genres Definitions. 26 de Outubro, disponível em: <http://www.mobygames.com/glossary/genres>

Nilsen, T., Linton, S., & Looser, J. (2004). Motivations for augmented reality gaming.

Nobel Prize (2017) The Blood Typing Game – About. Disponível a 19 de Setembro de 2017, em: <https://www.nobelprize.org/educational/medicine/bloodtypinggame/about.html>

Oblinger, B. D. (2006). Simulations , Games , and Learning

Octango Studio (2017) Our Products. Disponível a 12 de outubro, em: <https://www.octagonstudio.com/en/store>

Octango Studio (2015) Animals 4+ Cards. Disponível a 12 de outubro, em: <https://www.octagonstudio.com/en/product/1/animal-4d-cards>

Pivec, M., Dziabenko, O., & Schinnerl-Beikircher, I. (2003). Aspects of Game Based Learning

Pythagoras (2015) Quinto Império - Jogo de Tabuleiro Educativo. Disponível a 19 de Setembro de 2017, |em: <http://www.pythagoras.pt/jogo/4/Quinto%20Imperio>

Pokemon (2016) Pokemon GO. Disponível a 7 de Dezembro, em: <https://www.pokemon.com/us/pokemon-video-games/pokemon-go/>

RedDot Award: Design Concept (2016) Gomo. Disponível a 12 de outubro, em: <http://www.red-dot.sg/en/gomo/>

Relive (2014a) Story. Disponível a 19 de Setembro de 2017, em: <http://relivegame.com/story/>

Relive (2014b) Project. Disponível a 19 de Setembro de 2017, em: <http://relivegame.com/project/>

Rotondi, V., Stanca, L., Tomasuolo, M., & Bicocca, M. (2016). University Of Milan – Bicocca Dems Working Paper Series Connecting Alone: Smartphone Use , Quality of Social Interactions Connecting Alone: Smartphone Use , Quality of Social Interactions and Well-being

Tangible Play (2014a) Osmo. Disponível a 03 de Outubro, em: <https://www.playosmo.com/en/>

Tangible Play (2014b) Coding Awbie. Disponível a 04 de Outubro, em: <https://www.playosmo.com/en/coding/>

Tangible Play (2014c) Schools. Disponível a 04 de Outubro, em: <https://www.playosmo.com/en/schools/>

Torres, A., Zagalo, N., Branco, V. (2006), Videojogos: Uma estratégia psicopedagógica?, in *Actas, Simpósio Internacional Ativação do Desenvolvimento Psicológico*, Aveiro, Portugal, 12 e 13 de Junho de 2006

Salen, K. & Zimmerman, E. (2004) *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT, London, England

Santos, M. E. C., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J., & Kato, H. (2014). Augmented Reality Learning Experiences: Survey of Prototype Design and Evaluation

Science4you (2017). Sobre nós. Disponível a 11 de Setembro de 2017, em: <https://brinquedos.science4you.pt/72-sobre-nos>

Schell, J. (2008) *The Art of Game Design: A Book Of Lenses*

- Schell Games (2016) Osmo Monster Mo 04 outubro <https://www.schellgames.com/games/osmo-monster>
- Schell Games (2017) Domino World. Disponível a 10 de outubro, em: <https://www.schellgames.com/games/domino-world>
- Schmalsteig, D. & Höllerer, T (2016) *Augmented Reality: principles and practice*. Pearson Education
- Seltzer, A. (2016) Type Connection. Disponível a 18 de novembro de 2017, em: <http://www.typeconnection.com/index.php>
- Seville, A. (2008). The Sociable Game of the Goose
- Silva, E. A. (2012) Lúdico e aprendizagem. In: XIV Semana da Educação - Pedagogia 50 Anos: da Faculdade de Ciências e Letras à Universidade Estadual de Londrina, 2012, Londrina. anais, 2012. p. 850-859.
- Silva, D. (2015) Educação e ludicidade: um diálogo com a Pedagogia Waldorf. In *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 56, p. 101-113, abr./jun. 2015. Editora UFPR
- Squire, K. & Jenkins, H. (2003) Harnessing the Power of Games in *Education. Revista InSight*, Volume 3, IAETE
- Suits, B. (1978). *The Grasshopper. Games, Life and Utopia*. University of Toronto Press
- Wagner D., Pintaric T., Ledermann F., Schmalstieg D. (2005) Towards Massively Multi-user Augmented Reality on Handheld Devices. In Gellersen H.W., Want R., Schmidt A. (eds) *Pervasive Computing. Pervasive 2005. Lecture Notes in Computer Science*, vol 3468. Springer, Berlin, Heidelberg
- Wearable Computer Lab (2017) ARQuake: Interactive Outdoor Augmented Reality Collaboration System. Disponível a 7 de Dezembro de 2017, em: <http://wearables.unisa.edu.au/projects/arquake/>
- Williams, A. (Set, 2015). Move Over Millennials, Here Comes Generation Z. Disponível a 15 de Junho de 2017, em: <https://nyti.ms/1UZIA01>
- Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*
- Youtube (2017) Youtube Gaming. Disponível a 21 de setembro, em: <https://gaming.youtube.com>





# Anexos

## Anexo I

# DESIGN+

## Instruções de Jogo

### Antes de começar...

1. Instalar a aplicação Aurasma  
*a partir da app store ou play store*
2. Procurar o canal “**designmais**” e  
fazer *follow* do mesmo

### Para visualizar os desafios...



1. Abrir a aplicação Aurasma.



2. Apontar a câmara do dispositivo  
móvel sobre o símbolo da casa  
a jogar.



3. O desafio surgirá no ecrã após  
o reconhecimento do símbolo.

## Tipologias de Casa

### Casas Expansão

São o principal foco do jogo.  
Se a casa já tiver conquistada pelo  
jogador, este não pode voltar a esta casa,  
obrigando assim a movimentar-se para  
outra casa do tabuleiro.

### Casas Base

São os meios de ligação às casas  
expansão. Ao ficar sobre estas casas, os  
jogadores devem ultrapassar os desafios  
das mesmas, para ganhar vantagens  
(casas sorte) ou não recuarem no seu  
percurso (casas azar).



# Regras

**1.** Jogo começa com o lançamento dos dados.

O jogador que tirar o número mais elevado, constrói o tabuleiro livremente;

O segundo jogador a tirar o número mais elevado começa o jogo e assim sucessivamente.

**2.** Os jogadores começam todos na casa partida.

Ao longo do jogo podem fazer um percurso livre no tabuleiro, mas sempre em linha reta – seja para a sua direita como a sua esquerda, para cima ou para baixo.

*nota: terá sempre de seguir um percurso numa só orientação  
ex. se sair 3 no dado, não pode avançar para casa em frente, recuar e voltar para a casa em frente.*

**3.** O objetivo principal do jogo é completar todos os desafios as casas de expansão.

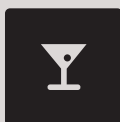
Assim, os jogadores devem jogar de forma a irem para estas casas, para as completarem.

O jogo termina quando um jogador completar todos os desafios!



## Casa Partida

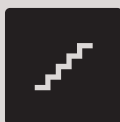
Dão o rumo ao jogo, sendo que o jogo deve começar na casa de partida.



## Casa Bar

**Azar:** Perder 1 casa conquistada e 1 jogada ou

**Sorte:** Jogar uma das casas conquistadas por adversário à direita. Se ganhares o desafio, conquistas a casa e 1 jogada extra.



## Casa Escadas

**Azar:** Recuar até a casa anterior e perder 1 jogada

ou

**Sorte:** Avançar o recuar número de casas no dado e ganhar 1 jogada



## Casa Sala de Espera

**Azar:** Perder 1 casa conquistada e 1 jogada ou

**Sorte:** Jogar uma das casas conquistadas por adversário à direita. Se ganhares o desafio, conquistas a casa e 1 jogada extra.



## Casa Diagonal

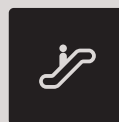
Se numa jogada ficar numa casa diagonal, na jogada seguinte o jogador poderá mover-se em diagonal.



## Casa Mala de Viagem

**Azar:** Perder última casa conquistada ou

**Sorte:** Jogar numa casa ainda não conquistada de outro jogador. Se ganhar o desafio, conquista a casa



## Casa Escada Rolante

**Azar:** Regressar à partida e perder 1 jogada ou

**Sorte:** Avançar até casa não conquistada e ganhar 1 jogada

## Anexo II

### **Design+** Jogo de Tabuleiro Aumentado – *Playtesting 17 de Maio de 2017*

Nome \_\_\_\_\_  
Idade \_\_\_\_\_

---

1. Que tipo de jogos costumás jogar?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. O que mais gostas nos jogos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Em que suportes jogas?

☐ Analógicos (tabuleiro, cartas)

☐ Consolas

☐ Smartphone

☐ Outro \_\_\_\_\_

4. Qual foi a tua primeira impressão do jogo?

\_\_\_\_\_

5. Essa impressão mudou depois de jogares?

\_\_\_\_\_

6. Quais foram os momentos mais frustrantes? E os mais entusiásticos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Qual consideras ser o principal objetivo do jogo?

\_\_\_\_\_

8. E qual pensas ser o principal público alvo deste jogo?

\_\_\_\_\_

9. Dado o tema tratado ao longo do jogo ser o Design e os seus artefactos, consideras este jogo útil para a aprendizagem do design?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Por ultimo, quais seriam os principais pontos a alterar no jogo?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Obrigado pela tua participação!**

## Anexo III

### DESIGN+

#### Inquérito 1

Idade: \_\_\_\_

Sexo: F\_\_ M\_\_

Area de estudos: \_\_\_\_\_

1. O que entendes por Design?

---

---

2. Quais as áreas de Design que conheces?

☐ Design de Comunicação

☐ Design de Produto

☐ Design de Interação

☐ Design de Interiores

☐ Design de Moda

☐ Outro \_\_\_\_\_

3. Que tipos de jogos costumas jogar?

☐ Cartas Tradicionais

☐ Tabuleiro

☐ Simulação

☐ Cultura Geral

☐ Outro \_\_\_\_\_

4. Em que suporte costumas jogar?

☐ Analógico

☐ Smartphone/Tablet

☐ Computador

☐ Consola

☐ Outro \_\_\_\_\_

5. O que mais te interessa nos jogos?

☐ Cooperação entre jogadores

☐ Conquista de desafios

☐ Confronto entre jogadores

☐ Interação entre jogador e suporte

☐ Grafismo do jogo

☐ Outro \_\_\_\_\_

6. Qual a tua primeira impressão deste jogo - Design+?

---

---

---

## Anexo IV

### DESIGN+

#### Inquérito 2

Idade: \_\_\_\_

Sexo: F\_\_ M\_\_

Area de estudos: \_\_\_\_\_

1. Depois de jogares, qual é agora a tua impressão deste jogo?

---

---

---

2. Consideras o jogo:

☐ Interativo

☐ Pedagógico

☐ Competitivo

☐ Cativante

☐ Aborrecido

☐ Outro \_\_\_\_\_

3. Consideras o jogo útil na:

☐ Aprendizagem do Design

☐ Divulgação do Design

☐ Nenhum

☐ Outro \_\_\_\_\_

4. Quais foram os momentos do jogo mais frustrantes?

---

---

5. E o mais entusiásticos?

---

---

6. Qual consideras ser o público-alvo de Design+?

☐ 6 - 10 anos

☐ 11 - 15 anos

☐ 16 - 20 anos

☐ 21 - 25 anos

☐ + 25 anos

7. Que alterações farias neste jogo?

---

---

---

